

Ecole doctorale n° 396 : Economie, Organisations, Société

Doctorat ParisTech **T H È S E**

pour obtenir le grade de docteur délivré par

l'École nationale supérieure des mines de Paris
Spécialité "Socio-économie de l'innovation "

présentée et soutenue publiquement par

Liliana DOGANOVA

le 29 juin 2010

Faire valoir l'exploration collective.

**Dynamiques, instruments et résultats des partenariats avec des spin-offs
académiques.**

Directeur de thèse : **Philippe MUSTAR**

Jury

M. Philippe MUSTAR, Professeur MINES ParisTech
M. Bruce KOGUT, Professeur, Columbia Business School, New York, Etats-Unis
M. Luis ARAUJO, Professeur, Lancaster University Business School, Royaume-Uni
M. Mike WRIGHT, Professeur, Nottingham University Business School, Royaume-Uni
M. Pierre-Paul ZALIO, Professeur des universités à l'ENS Cachan
M. Michel CALLON, Professeur MINES ParisTech

Directeur de thèse
Président
Rapporteur
Rapporteur



Remerciements

Le parcours de cette thèse a été celui d'une exploration collective.

Je remercie tout d'abord mon directeur, Philippe Mustar, pour son soutien infaillible, ses conseils avisés et sa disponibilité permanente - depuis les tout premiers pas de la thèse et jusqu'aux dernières révisions, pour lesquelles il m'a fourni une aide inestimable. Je lui suis reconnaissante d'avoir toujours trouvé le temps et les bons mots pour répondre à mes sollicitations si fréquentes.

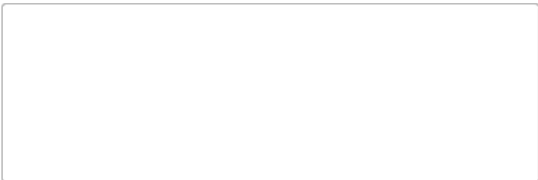
Je remercie ensuite Luis Araujo, Michel Callon, Bruce Kogut, Mike Wright et Pierre-Paul Zilio d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. C'est un honneur pour moi d'être lue et évaluée par des auteurs qui ont été une grande source d'inspiration dans mon travail de recherche.

Cette aventure n'aurait pas été possible sans la confiance que m'accordée la directrice du Centre de Sociologie de l'Innovation, Madeleine Akrich. Je lui sais gré d'avoir négligé mes lacunes en sociologie et de s'en être remise à mon « enthousiasme ». Cinq ans plus tard, ce dernier est resté intact.

Mon séjour au CSI a été une formidable expérience, aussi bien professionnelle que personnelle. J'ai énormément appris au contact de ses membres et je leur en suis reconnaissante. Je tiens tout particulièrement à remercier Michel Callon, Antoine Hennion et Fabian Muniesa. Cette thèse doit beaucoup à leurs travaux, à leurs retours et à leurs encouragements.

Mes remerciements vont aussi à Véra Ehrenstein, Julien Gauthey, Martin Giraudeau, Brice Laurent, Benjamin Lemoine et Morgan Meyer, qui ont été de fidèles relecteurs ; à Martha Poon, qui a été une excellente guide ; à Marie Eyquem-Renault, avec qui j'ai traversé l'aventure de la conduite d'entretiens et de la publication d'un article ; à Nicolas Benvegno, Alaric Bourgoïn, Clément Combes, Ariane Debourdeau, Catherine Grandclément, Franck Guichet, Francesca Musiani, Trine Pallesen, Florence Paterson, Martin Tironi, Anne-Sophie Trébuchet-Breitwiller et Frédéric Vergnaud, avec qui j'ai partagé de nombreux ateliers doctoraux ou pauses déjeuner.

Le parcours de cette thèse dépasse largement les murs du CSI. L'enquête sur laquelle s'appuie la deuxième partie de la thèse a été menée dans le cadre du projet de recherche PICO. La



réalisation de ce projet n'aurait pas été possible sans le soutien financier de la Commission Européenne. Je remercie, pour le temps qu'ils ont consacré à nos discussions communes, pour leurs idées et suggestions et pour leur investissement dans la collecte des données, les membres des quatre autres équipes qui ont participé à ce projet : Massimo Colombo, Evila Piva et Diego D'Dadda du Politecnico di Milano ; Mike Wright de l'Université de Nottingham ; Bart Clarysse, Johan Bruneel, Annelies Maesen, Jan Timmermann et Robin De Cock de l'Université de Gand ; Margarida Fontes, Oscarina Conceicao et Teresa Calapez du centre de recherche Dinamia à Lisbonne.

Je suis particulièrement reconnaissante à l'équipe du Politecnico di Milano, sans qui l'étude que présente le chapitre 4 et que reprend un papier de travail que nous avons co-écrit n'aurait pas vu le jour. De même, l'analyse des *business models*, que nous avons menée avec Marie Eyquem-Renault et qui a nourri les chapitres 1 et 6, a été largement enrichie par les commentaires de David Stark et de Raghu Garud. Les échanges que j'ai eus au cours de l'écriture de ces deux papiers m'ont beaucoup appris sur le travail de recherche.

Le matériau empirique sur lequel s'appuie mon travail est le résultat de la coopération des 101 personnes qui ont été les porte-paroles des « spin-offs » et des « partenaires » qu'étudie la thèse. Je leur suis reconnaissante de m'avoir ouvert leurs portes et de m'avoir donné de leur temps.

Je remercie, enfin, Peter Karnøe et mes nouveaux collègues du Département de l'Organisation à la Copenhagen Business School. En m'accordant leur confiance et en m'orientant vers de nouveaux projets, ils ont grandement facilité la finalisation de cette thèse.

En dépit des échanges agréables que ces remerciements ramènent à mon souvenir, l'écriture de la thèse n'a pas été une expérience facile. Je n'aurais pas pu tenir le coup sans l'accompagnement de ma petite et si chère famille : Alexandre, mes parents et mes plus proches amis. Je les remercie, pour cela et pour tant d'autres choses.

Enfin, je dédie cette thèse à un autre docteur : mon père.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	14
0.1. Formulation de la question de recherche	16
0.1.1. Les spin-offs entre science et marché	16
0.1.2. Les spin-offs au sein de l'innovation ouverte	20
0.2. Déplacements conceptuels et empiriques	23
0.2.1. De l'entreprise au réseau	23
0.2.2. Du transfert à l'exploration collective	28
0.2.3. De la valorisation de la recherche à la valuation d'associations exploratoires	30
0.3. Plan de la thèse	33
0.3.1. L'entrepreneuriat académique : de l'exploration à la consolidation des réseaux	34
0.3.2. Les partenariats des spin-offs académiques : une variété de formes et de résultats	36
0.3.3. La valuation des partenariats exploratoires	38
 PARTIE 1. L'ENTREPRENEURIAT ACADEMIQUE : DE L'EXPLORATION A LA CONSOLIDATION DES RESEAUX	 40
 CHAPITRE 1. L'ENTREPRENEURIAT : UN PROCESSUS D'EXPLORATION COLLECTIVE	 41
Introduction	41
1.1. Deux modèles de l'entrepreneuriat	44
1.1.1. L'entrepreneur : un individu unique par ses qualités et ses informations	44
1.1.1.1. Les opportunités et les caractéristiques personnelles de l'entrepreneur	45
1.1.1.2. Les opportunités et l'avantage informationnel de l'entrepreneur	47
1.1.2. L'entrepreneuriat : un processus collectif et émergent	51
1.1.2.1. Recruter des alliés	51
1.1.2.2. Construire des opportunités	52
1.2. Etude de cas : la création de Kelkoo	55
1.2.1 <i>Business plan 1</i> : Kalidata, ou les services professionnels (1996-1998)	58

1.2.1.1. DISCO, Médiation et Bull	58
1.2.1.2 Des expérimentations aux applications de DISCO	61
1.2.2. <i>Business plan 2</i> : Médiation, ou les services internet (été-printemps 1999)	64
1.2.2.1. Un premier client	64
1.2.2.2. Un nouveau business plan pour de nouveaux alliés.....	67
1.2.3. <i>Business plan 3</i> : Liberty Market, ou le guide d'achat sur internet (automne 1999)	70
1.2.3.1. Les trois conditions des capitaux-risqueurs	70
1.2.3.2. Un nouveau business plan et une nouvelle entreprise.....	72
1.3. De l'individu qui reconnaît des opportunités au collectif entrepreneurial qui explore	76
1.3.1. Le partenariat, lieu de réalisation des opportunités entrepreneuriales	77
1.3.1.1. Les start-ups, leurs investisseurs et leurs premiers clients	77
1.3.1.2. Partenariats et opportunités.....	80
1.3.2. Entrepreneuriat et exploration	82
1.3.3 Dynamique de l'exploration entrepreneuriale	85
1.3.3.1. Cadrage et débordement	85
1.3.3.2. Eprouver de nouvelles entités et leurs valeurs	88
Conclusion	92
 CHAPITRE 2. DEVELOPPER UN PRODUIT, CONSTRUIRE UN RESEAU	 94
Introduction	94
2.1. Du langage au produit, ou la consolidation de réseaux émergents	96
2.1.1. Les multiples transferts des langages synchrones	97
2.1.1.1. Une hypothèse absurde	97
2.1.1.2. De nombreux déplacements.....	99
2.1.1.3. Des langages synchrones à Rocher Technologies	102
2.1.2 Transferts et spin-offs dans l'exploration collective	106
2.1.2.1. La place du transfert dans le processus d'exploration	106
2.1.2.2. Le rôle des spin-offs dans les collectifs d'exploration.....	107
2.2. Du produit au réseau, ou l'extension de réseaux consolidés	110
2.2.1. Des modules de Surcod aux partenaires de Rocher Technologies	112
2.2.1.1 Un produit modulaire.....	112
2.2.1.2 Des modules aux partenaires	115
2.2.1.3 Des modules aux clients	117

2.2.2. Illustration : Rocher Technologies, un partenaire technologique et un client	119
2.2.2.1. Un partenariat technologique.....	119
2.2.2.2 Une relation client-fournisseur	122

Conclusion	128
------------------	-----

PARTIE 2. LES PARTENARIATS DES SPIN-OFFS ACADEMIQUES : UNE VARIETE DE FORMES ET DE RESULTATS..... 130

CHAPITRE 3. COMMENT LES PARTENARIATS AVEC DES SPIN-OFFS ACADEMIQUES STIMULENT-T-ILS L'INNOVATION ? 131

Introduction.....	131
3.1. Pourquoi et comment les partenariats stimulent-t-ils l'innovation ?	133
3.1.1. Les perspectives des ressources complémentaires et des apprentissages inter-organisationnels.....	134
3.1.1.1. S'allier pour accéder à des ressources	134
3.1.1.2. La perspective des ressources et les partenariats des spin-offs académiques	136
3.1.1.3. S'allier pour apprendre : accéder, acquérir et créer des connaissances	138
3.1.2. L'impact des alliances inter-firmes sur l'innovation	140
3.1.2.1. Alliances, brevets et nouveaux produits	141
3.1.2.2. Des outputs intermédiaires	143
3.1.2.3. Des résultats intangibles	145
3.2. Méthodologie	148
3.2.1. Constitution de l'échantillon	149
3.2.1.1. Echantillon de spin-offs.....	149
3.2.1.2. Echantillons de partenariats	154
3.2.2. Collecte des données	158
3.2.2.1. Caractéristiques du partenariat	159
3.2.2.2. Résultats du partenariat	161
3.3. Résultats.....	163
3.3.1. Description de l'échantillon	164
3.3.2. Effets sur les activités d'innovation des partenaires.....	168
3.3.2.1. Changements induits par les partenariats sur les inputs et outputs tangibles de l'activité d'innovation.....	168
3.3.2.2. Impacts au niveau stratégique de l'innovation.....	175

3.3.2.3. Effets intangibles	179
-----------------------------------	-----

Conclusion	185
------------------	-----

CHAPITRE 4. PARTENARIATS AMBIDEXTRES ET INNOVATION 188

Introduction.....	188
-------------------	-----

4.1. Les partenariats d'exploration et d'exploitation dans la littérature..... 191

4.1.1. Genèse et réification des notions d'alliances d'exploration et d'exploitation	192
--	-----

4.1.2. Quelle est l'unité d'analyse ?	198
---	-----

4.1.3. Vers une re-conceptualisation des partenariats d'exploration et d'exploitation	201
---	-----

4.2. Les partenariats ambidextres..... 204

4.2.1. Les tensions entre exploration et exploitation	206
---	-----

4.2.1.1. Tensions statiques.....	207
----------------------------------	-----

4.2.1.2. Tensions dynamiques	209
------------------------------------	-----

4.2.2. L'ambidextrie organisationnelle.....	211
---	-----

4.2.3. Les partenariats ambidextres	214
---	-----

4.2.3.1. Définition.....	214
--------------------------	-----

4.2.3.2. Illustration.....	215
----------------------------	-----

4.3. Les synergies dans les partenaires ambidextres 218

4.3.1. Itérations entre exploration et exploitation	219
---	-----

4.3.1.1. De l'exploration à l'exploitation.....	219
---	-----

4.3.1.2. De l'exploitation à l'exploration.....	223
---	-----

4.3.1.3. Des itérations entre exploitation et exploration à leur combinaison au sein des partenariats ambidextres	225
---	-----

4.3.2. La perspective des compétences.....	227
--	-----

4.3.2.1. Des connaissances distribuées, tacites et adhésives.....	227
---	-----

4.3.2.2. Le cadrage des problèmes à explorer.....	230
---	-----

4.3.3. La perspective contractuelle	231
---	-----

4.3.3.1. La gouvernance des activités de collaboration inter-firmes.....	232
--	-----

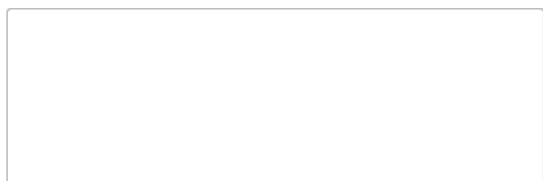
4.3.3.2. La gouvernance des activités d'exploration en équipe	234
---	-----

4.4. La performance des partenariats ambidextres : un test empirique..... 236

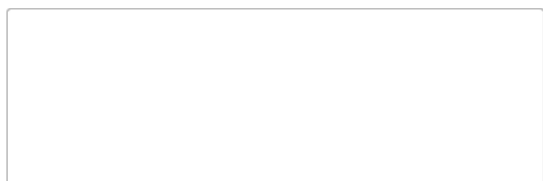
4.4.1. Les partenariats d'exploration, d'exploitation et ambidextres dans notre échantillon.....	237
--	-----

4.4.1.1. Opérationnalisation.....	237
-----------------------------------	-----

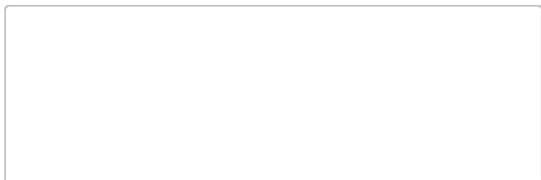
4.4.1.2. Statistiques descriptives.....	238
---	-----



4.4.2. La performance relative des partenariats ambidextres	241
4.4.2.1. Hypothèses	241
4.4.2.2. Modèle économétrique	242
4.4.2.3. Résultats	245
4.4.2.4. Discussion.....	250
Conclusion	253
PARTIE 3. LA VALUATION DES PARTENARIATS EXPLORATOIRES	257
CHAPITRE 5. LES CATEGORIES EN ACTION : DE LA COORDINATION A LA VALUATION DES PARTENARIATS	258
Introduction.....	258
5.1. Coordonner l'exploration collective	261
5.1.1. Quels outils pour les partenariats d'exploration ?	262
5.1.1.1. Des contrats adaptés	263
5.1.1.2. Des relations sociales.....	264
5.1.1.3. Des objets expérimentaux.....	265
5.1.2. Quels partenariats pour les outils d'exploration ?	268
5.1.2.1. Coordination et évaluation.....	269
5.1.2.2. Le problème de la valuation et les catégories	270
5.2. Quelles catégories de partenariats ?	274
5.2.1. <i>Biotech1</i> : alliances exploratoires vs. prestations de services	274
5.2.1.1. Forces	275
5.2.1.2. Partages.....	276
5.2.1.3. Inputs et outputs.....	278
5.2.1.4. Exemple.....	279
5.2.2. <i>Pharma1</i> : technologies vs. hypothèses, amont vs. aval.....	281
5.2.2.1 Technologies vs. hypothèses	282
5.2.2.2 Amont vs. aval.....	286
5.3. Valuation et catégories de partenariats.....	289
5.3.1. Valoriser et valider	289
5.3.1.1. La valorisation de candidats médicaments	291
5.3.1.2. La validation d'hypothèses	294



5.3.2. Valuation et gestion des partenariats	296
5.3.2.1. Valuation et exploration	296
5.3.2.2. Valuations et (dé)stabilisations	298
Conclusion	300
CHAPITRE 6. LES DISPOSITIFS DE VALUATION	303
Introduction	303
6.1. Le modèle (et ses plans)	308
6.1.1. Que calcule le <i>business model</i> ?	310
6.1.1.1. Une définition heuristique	310
6.1.1.2. Calculer le produit	311
6.1.1.3. Calculer l'entreprise	313
6.1.1.4. Calculer des rencontres	314
6.1.2. Un dispositif de valuation distribuée	316
6.1.2.1. Valuation d'entités et de relations	316
6.1.2.2. La cohérence du calcul : échelles nominales, ordinales et numériques de la valuation	319
6.2. La démonstration	323
6.2.1. Deux espaces de démonstration	324
6.2.1.1. Démontrer un prototype	324
6.2.1.2. Démontrer une molécule	327
6.2.2. Un dispositif d'intéressement et de valuation	332
6.2.2.1. Qu'est-ce qu'une démonstration réussie ?	332
6.2.2.2. Une triple tension	335
6.3. La formule	338
6.3.1. Que vaut (aujourd'hui) une molécule future et incertaine ? La formule des flux de trésorerie actualisés	339
6.3.1.1. Une forme ferme	341
6.3.1.2. Un contenu flexible	345
6.3.1.3. Des formulaires	347
6.3.1.4. Des prix et des valeurs	350
6.3.1.5. Des hypothèses contestées	352
6.3.2. Un dispositif de valuation et de coordination	356
6.3.2.1. Formules et coordination	356



6.3.2.2. Un rôle performatif	358
Conclusion	362
CONCLUSION	364
ANNEXES	377
Annexe 1. Questionnaire (long) utilisé dans les entretiens face-à-face avec les partenaires de spin-offs	378
Annexe 2. Questionnaire (court) pour les entretiens téléphoniques avec les partenaires de spin-offs	390
BIBLIOGRAPHIE	398

TABLES DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Une lacune dans la littérature sur les spin-offs académiques.....	18
Figure 2. Un corpus de données hybride.....	26
Figure 3. Trois déplacements	27
Figure 4. Kalidata : la technologie DISCO permet à Bull de fournir des services professionnels à de grandes entreprises telles que des banques.....	58
Figure 5. Médiation : la technologie DISCO permet de fournir des services internet (comme la recherche de petites annonces) aux grandes entreprises de télécommunications (telles que France Telecom et son portail Voilà.fr)	64
Figure 6. Libery Market : la technologie DISCO permet à la start-up Liberty Market (renommée Kelkoo) d’opérer un guide d’achat sur internet.....	70
Figure 7. Les trois business plans (BP) de Kelkoo.....	76
Figure 8. Surcod et ses modules.....	113
Figure 9. Un exemple de modèle construit avec Surcod	116
Figure 10. Surcod dans un flux d’utilisation	124
Figure 11. Les produits des réseaux techno-économiques	145
Figure 12. Taux de survie des entreprises de la base de données SPIN-OFF	151
Figure 13. Répartition par année de création des entreprises dans la base de données SPIN-OFF.....	152
Figure 14. Répartition géographique des 175 partenariats de notre échantillon	164
Figure 15. Répartition sectorielle des 175 partenariats de notre échantillon.....	165
Figure 16. Les types de partenariats les plus fréquents dans notre échantillon.....	166
Figure 17 : Partenariats et innovation de produit	170
Figure 18. Partenariats et entrée dans de nouveaux domaines technologiques	176
Figure 19. Les partenariats ambidextres dans notre échantillon	239
Figure 20. Catégories de partenariats, valuation et degrés d’exploration	300
Figure 21. Les calculs du business model	315
Figure 22. Le formulaire de la formule DCF : exemple d’un « modèle de valuation »	348
Figure 23. Les médiations des formules de valuation	360



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Echantillon initial de spin-offs académiques européennes : répartition par pays et par secteur d'activité	153
Tableau 2. Echantillon initial de spin-offs académiques européennes : taille et âge	154
Tableau 3. Identification des partenariats impliquant des spin-offs académiques européennes	157
Tableau 4. Fréquence des interactions entre les équipes partenaires	167
Tableau 5 : Changements induits sur les inputs des activités d'innovation du partenaire	169
Tableau 6. Partenariats et production d'outputs intermédiaires	170
Tableau 7 : Partenariats et apprentissages	180
Tableau 8. Partenariats et effets d'image	181
Tableau 9. Les alliances d'exploration et d'exploitation dans la littérature	192
Tableau 10. Caractéristiques des partenariats ambidextres dans notre échantillon	240
Tableau 11. Liste des variables de contrôle	244
Tableau 12. Statistiques descriptives (moyenne, écart-type, minimum, maximum) et corrélations des variables indépendantes	246
Tableau 13. Statistiques descriptives (moyenne, écart-type, minimum, maximum) et corrélations des variables dépendantes	246
Tableau 14. Les effets des partenariats ambidextres sur l'innovation de produit, l'innovation de processus et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques	248
Tableau 15. Les paramètres de la formule DCF	343

INTRODUCTION

« En dépit des mesures prises depuis la loi sur l'innovation et la recherche de 1999, la valorisation de la recherche ne progresse pas en France depuis quinze ans. La stagnation concerne les multiples formes de la valorisation de la recherche, entendue ici sous son aspect le plus large comme l'ensemble des relations entre la recherche publique et le monde économique :

- recherche en partenariat entre laboratoires publics et entreprises ;
- valorisation de la propriété intellectuelle ;
- création d'entreprises issues de laboratoires publics ;
- mobilité des chercheurs entre les secteurs public et privé. (...)

La création d'entreprises issues de la recherche publique, autre vecteur de sa valorisation, s'est en revanche révélée particulièrement dynamique depuis 1999, puisque le rythme annuel de créations a été multiplié par plus de trois entre le milieu des années quatre-vingt dix et la période 1999-2002.

Mais les résultats sont moins encourageants au regard de la croissance des entreprises créées : moins d'une entreprise en activité sur dix a atteint après quatre ans un niveau de chiffre d'affaires d'un million d'euros ou de vingt salariés, et les grands succès restent rares. » (Guillaume 2007)¹

Tel est le constat que dresse un récent rapport sur la valorisation de la recherche en France (Guillaume 2007). S'il désigne la création d'entreprises comme une des formes de valorisation les plus dynamiques, le rapport souligne aussi l'insuffisance de ses retombées :

¹ Sauf mention contraire, les caractères en gras dans les citations utilisées dans ce chapitre ont été surlignés par moi.

tout en se multipliant, les « spin-offs académiques »² restent de taille modeste et les histoires à succès se font rares. Ce constat n'est pas isolé.

Ainsi, Wright et al. (2007) notent que, depuis le début des années 1980, le nombre d'entreprises créées à partir de la recherche publique a connu une forte croissance dans la plupart des pays industrialisés. Aux États-Unis, dans les années 1980, les universités américaines donnaient naissance à moins de 100 spin-offs par an. Pour la seule année 2004, elles en ont créées 462. En moyenne, entre 1997 et 2000, 95 spin-offs étaient créées tous les ans. Ce chiffre double presque à partir de 2001. En France, une centaine d'entreprises sont créées à partir de la recherche depuis la fin des années 1990 contre entre 25 et 40 dans les quinze années qui précédaient. En Europe, cette croissance est liée à la multiplication des programmes et instruments que les gouvernements et institutions ont mis en place depuis la fin des années 1980 pour favoriser la création de ce type d'entreprises³.

En dépit de la variété des dispositifs de soutien mis en place (aménagement du statut des chercheurs devenus entrepreneurs, incubateurs, fonds d'amorçage, concours pour la création d'entreprises innovantes, etc.), les résultats espérés, en termes de création d'emplois, ne sont pas au rendez-vous :

« La plupart des études soulignent que la majorité des entreprises issues de la recherche restent petites ou connaissent une croissance modérée. La création d'emplois ou les retours financiers pour les institutions d'enseignement supérieur et de recherche ne peuvent donc être ni un motif pour encourager l'émergence de ce type de PME, **ni un critère d'évaluation de l'intérêt de ces entreprises.** » (Mustar 2003, p. 536)

Comment évaluer alors « l'intérêt », ou le rôle, des spin-offs académiques ? Telle est la question qu'aborde cette thèse.

² La définition d'une spin-off académique utilisée dans cette thèse est celle proposée par Smilor, Gibson et Dietrich (1990) : une entreprise créée par un chercheur travaillant dans un organisme de recherche publique ou sur la base de connaissances ou technologies générées dans un organisme de recherche publique. L'organisme en question peut être une université ou un institut. Le transfert (de connaissances, de technologies et/ou de personnes) peut être formel ou informel.

³ Pour une revue et un bilan des politiques publiques de soutien à la création d'entreprises à partir de la recherche, voir (Mustar, Wright et Clarysse 2008).

0.1. Formulation de la question de recherche

0.1.1. Les spin-offs entre science et marché

Comme l'indique l'extrait qui ouvre cette introduction, les spin-offs académiques sont considérées comme une des modalités de la valorisation de la recherche publique. La mission qu'elles se voient confier est celle du « transfert »⁴ de connaissances et de technologies entre la science et le marché. Certains auteurs décrivent ce transfert comme un processus en deux temps : de l'organisme de recherche publique à la spin-off, puis de la spin-off à ses clients partenaires (Perez et Sanchez 2003). Notant que les spin-offs sont à la fois très proches de leurs clients – qui participent à la conception de leurs produits et services – et très proches de la recherche – avec laquelle la plupart de ces sociétés conservent des liens (Mustar 1998), d'autres auteurs récusent un tel « modèle linéaire » et attribuent à ces entreprises le rôle de « médiateurs » dans un processus d'innovation itératif et systémique (Autio 1997; Mustar 1997) :

“[Spin-offs] act as mediators between basic research, from which they originated, and a whole web of other firms which are their clients. They enable the results of academic research to be converted into innovation which will enhance the ability of their clients to compete.” (Mustar 1997, p. 42)

« [On est loin] d'une vision linéaire du processus de spin-off, selon laquelle on imagine une invention dans le laboratoire, le chercheur qui la prend sous le bras, règle la question de la propriété intellectuelle, crée l'entreprise et rencontre le marché (...) mais (...) que l'on assiste à la construction simultanée de **l'entreprise, de sa technologie, de ses produits et de ses clients** » (Mustar 2001, p. 187)

La critique du modèle linéaire de la création d'entreprises à partir de la recherche va de pair avec une remise en cause de la croissance comme indicateur de leur succès. La critique que fait Erkkio Autio (1997) de la « *growth myopia* » dont souffre la littérature dans ce domaine est très convaincante. Il note que la logique, inspirée de l'économie industrielle,

⁴ Ce terme est utilisé aussi bien par les acteurs impliqués dans la valorisation dans la recherche que par les auteurs qui les étudient.

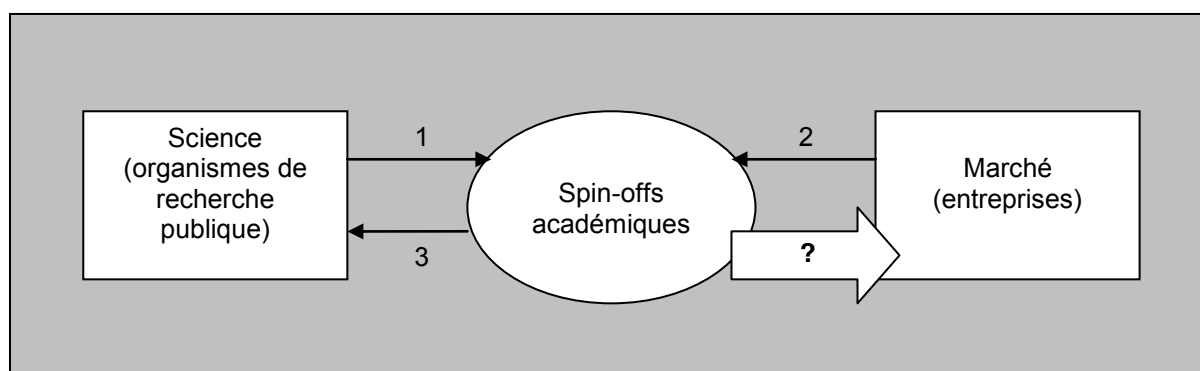
selon laquelle la croissance assure un avantage compétitif s'applique bien aux situations dans lesquelles « la valeur » peut être « codifiée », « déposée » dans le produit et « facilement transférée au client » (p. 265). Ce n'est pas dans une telle situation que se trouvent la plupart des spin-offs académiques : pour ces entreprises, « le client devient de plus en plus impliqué dans la transaction en tant que coproducteur de la valeur » (p. 265). Autio soutient que pour comprendre ce que font les entreprises créées à partir de la recherche, il est nécessaire de renouveler nos outils d'analyse. Il propose notamment de se doter d'une nouvelle perspective théorique, qui met la focale sur les ressources technologiques que possèdent les spin-offs et se débarrasse de l'obsession de leur croissance – « car une croissance rapide et organique est à la fois rare et souvent même non voulue parmi les jeunes entreprises technologiques » (p. 264). Ainsi, ce n'est pas dans la génération d'emplois et de chiffres d'affaires que résiderait le rôle de ces entreprises, mais dans l'effet « catalyseur » qu'elles produisent à travers leurs interactions avec d'autres organisations :

“Measuring the effectiveness and contributions of high technology small firms by looking only at their product sales, innovation outputs, and employment generation (...) may understate their contribution. The present study reveals an important contribution by new, technology-based firms to systemic innovation processes. The picture emerging from the present study emphasizes the catalyzing role of new, technology-based firms' innovation networks. Ultimately, the most important economic impact delivered by new, technology-based firms may well be a catalyzing one, delivered through technology interactions between the firms and their operating environment.” (Autio 1997, p. 276)

Ces analyses suggèrent que pour évaluer le rôle des spin-offs académiques il est nécessaire de dépasser leurs frontières organisationnelles et s'intéresser aux réseaux qu'elles construisent autour d'elles. Si elles sont des médiateurs entre la science et le marché, comment les liens qu'elles établissent transforment-ils les acteurs qui se trouvent ainsi mis en relation ? Il s'agit là d'une question qui est restée largement ignorée dans la littérature. En effet, les travaux qui ont étudié les spin-offs académiques ont généralement pris pour unité d'analyse la spin-off comme entité organisationnelle singulière, pour s'intéresser aux facteurs qui déterminent sa croissance ou sa survie. Certains auteurs ont ainsi examiné la manière dont les liens qu'entretiennent les spin-offs avec « le marché » (c'est-à-dire avec d'autres entreprises) ou avec « la science » (c'est-à-dire avec des organismes de recherche publique) peuvent améliorer leur performance. D'autres ont souligné les effets (positifs, nuls ou

négatifs) que la création de ces entreprises, en tant qu'une des modalités de la commercialisation de la science, peut avoir sur les institutions de recherche qui leur donnent naissance. Toutefois, on sait peu de choses sur les effets que produisent les spin-offs dans « le marché » qu'elles pénètrent. Afin de préciser cette lacune (illustrée dans la figure 1), je présente deux articles récents (Mustar et al. 2006; Croissant et Smith-Doerr 2008), appartenant à des disciplines différentes, qui recensent la littérature sur les spin-offs⁵.

Figure 1. Une lacune dans la littérature sur les spin-offs académiques



Mustar et al. (2006) identifient trois perspectives dans la littérature sur les jeunes entreprises technologiques et les spin-offs en particulier : celle des ressources, celle du modèle d'affaires et celle des liens institutionnels. La première s'intéresse aux ressources technologiques, sociales, humaines et financières que possèdent les spin-offs. La seconde examine les activités que mènent ces entreprises et les secteurs dans lesquels elles opèrent. La troisième concentre son attention sur les liens entre les spin-offs et les organismes de recherche publique qui leur ont donné naissance, ou leurs « parents ». Comment les relations des spin-offs académiques avec les deux mondes qu'elles sont supposées relier – la science et le marché – sont-elles envisagées dans les travaux relevant de ces différentes perspectives ? La perspective des liens institutionnels s'intéresse explicitement aux liens entre les spin-offs et la science. La question qui anime la grande majorité de ces travaux est la suivante (flèche 1

⁵ J'ai choisi de ne pas proposer une revue systématique de la littérature sur les spin-offs académiques, dans la mesure où de telles revues sont déjà disponibles (Mustar et al. 2006; Djokovic et Souitaris 2008; Rothaermel, Agung et Jiang 2007). Le lecteur peut aussi se rapporter aux numéros spéciaux de Research Policy (Link et Siegel 2005) et Management Science (Mowery et Shane 2002).

dans la figure 1) : comment les caractéristiques des nouvelles entreprises créées sont-elles influencées par celles des organismes de recherche qui leur ont donné naissance ? La perspective basée sur les ressources porte son attention sur l'ensemble des partenaires de la spin-off : ses ressources sociales, son réseau ou son capital social, suivant les formulations. Elle élargit ainsi le spectre des liens pris en compte⁶, mais maintient la focale sur les spin-offs comme organisations singulières. Il s'agit de comprendre comment l'étendue et la composition de leurs liens inter-organisationnels influencent la performance de ces entreprises (flèche 2 dans la figure 1)⁷.

Les effets des spin-offs sur les organismes de recherche publique (flèche 3 dans la figure 1) ont été étudiés dans le cadre de travaux en STS⁸ qui s'intéressent à la commercialisation de la science et aux relations université-industrie. Croissant et Smith-Doerr (2008) proposent une revue de ces travaux. Prenant comme point de départ une contradiction originelle entre les normes de la science (Merton 1973) et celles du marché, de nombreux auteurs examinent si et comment les activités de commercialisation modifient le comportement des chercheurs. Par exemple, adoptent-ils la culture du secret et de la confidentialité, en retardant la publication de leurs résultats ? Consacrent-ils leurs efforts aux brevets plutôt qu'aux articles scientifiques ? Détournent-ils leur intérêt vers des thèmes de recherche plus « vendeurs » ? Les études qui abordent ces questions aboutissent à des conclusions contradictoires, illuminant des effets souvent négatifs, tantôt nuls et parfois même positifs⁹.

Cette thèse n'aspire pas à trancher ces débats, mais à éclairer une question qui est restée jusqu'ici un point aveugle dans la littérature : quels effets les spin-offs induisent-elles dans les marchés vers lesquels elles transfèrent des technologies générées dans les organismes de recherche publique dont elles sont issues ? Cette question correspond à la quatrième flèche

⁶ Par exemple, Lee, Lee et Pennings (2001) considèrent les liens avec d'autres entreprises, des capitaux-risqueurs, des universités et des instituts de recherche, des banques et le gouvernement.

⁷ Par exemple, Mustar (1997) divise les spin-offs françaises en plusieurs groupes en fonction de l'étendue de leur réseaux et observe que la survie et la croissance des entreprises des deux groupes extrêmes diffèrent significativement. De nombreux travaux testent la relation entre la performance des start-ups technologiques et leurs réseaux. Le chapitre 3 proposera une revue de cette littérature.

⁸ Science and Technology Studies

⁹ Mirowski and Sent (2008) offrent une description saisissante de la confrontation entre les « rangs de Cassandres », qui pleurent la pureté perdue de la science, et les « phalanges d'économistes néoclassiques, de spécialistes de la politique scientifique et leurs alliés bureaucrates », à la recherche de preuves empiriques indiquant que la science ne se trouve pas significativement affectée par sa commercialisation (p. 635)

dans la figure 1. Précisons, avant d'aller plus loin, que cette flèche n'est pas à sens unique : comme nous le verrons dès la première partie de la thèse, il est difficile de séparer les effets que les spin-offs produisent sur les entreprises avec lesquelles elles coopèrent de ceux que leurs partenaires génèrent en retour. Les directions que je dessine ici sont à usage analytique : elles servent à élargir l'objet d'étude au-delà de la jeune pousse comme organisation singulière et à focaliser l'attention sur les dynamiques qu'introduisent ces nouvelles entreprises dans les réseaux qu'elles intègrent et construisent. Si ces flèches forcent le trait, c'est pour mettre en exergue la question – centrale, mais souvent délaissée - des effets que les activités entrepreneuriales exercent sur l'évolution et la création des marchés (Schoonhoven et Romanelli 2001).

0.1.2. Les spin-offs au sein de l'innovation ouverte

Ce relatif manque d'intérêt pour la manière dont les spin-offs transforment les marchés qu'elles pénètrent est d'autant plus étonnant quand on prend en compte le constat, aujourd'hui étayé par une littérature abondante, que l'innovation est une activité ouverte et distribuée à travers un grand nombre d'acteurs hétérogènes (Chesbrough 2003; Garud et Karnoe 2003; Laursen et Salter 2006; von Hippel 1988). Les entreprises ouvrent leurs processus d'innovation pour s'approprier de nouvelles connaissances (Cohen et Levinthal 1990) et accéder à des actifs complémentaires (Teece 1986). Au lieu de se contenter de recevoir passivement les produits qui leur sont destinés, les utilisateurs peuvent intervenir dans leur conception et contribuer à leur émergence (von Hippel 1976, 1986). L'innovation apparaît ainsi de plus en plus comme un processus qui n'est pas linéaire, mais itératif (Kline et Rosenberg 1986), ou tourbillonnaire (Akrich, Callon et Latour 1988). Dans ce processus, les liens inter-organisationnels prennent une place prépondérante (Teece 1989; Hagedoorn 2002). Le locus de l'innovation ne se trouve plus circonscrit entre les murs de l'entreprise individuelle, mais s'étend au niveau du réseau que composent les collaborations inter-organisationnelles (Powell, Koput et Smith-Doerr 1996)¹⁰.

¹⁰ Pour une revue de littérature complète sur l'innovation ouverte, le lecteur peut se rapporter à l'article de Dahlander et Gann (2010).

Les spin-offs académiques sont au cœur de l'innovation ouverte. Elles nouent des collaborations avec une multitude d'acteurs : des partenaires financiers, technologiques et commerciaux (Mustar 1998). Certes, la mise en œuvre de ces partenariats conditionne l'émergence, la survie et leur performance de ces jeunes pousses (Nicolaou et Birley 2003; Mustar 1997; Shane et Stuart 2002). Or, les relations inter-firmes ne sont pas unilatérales : les effets qu'elles produisent se font ressentir non seulement sur les start-ups, mais également sur leurs partenaires. Les spin-offs stimulent des dynamiques d'innovation dans les réseaux dans lesquels elles évoluent :

“(...) most new, technology-based firms become more or less organic parts of the innovative milieus (...) in which they operate, seeking and exploiting flexible specialization advantages (...). As the dominant resources of new, technology-based firms are technological, we may expect to see them become important agents of systemic innovation processes.” (Autio 1997, p. 266)

C'est dans le secteur pharmaceutique que le rôle des spin-offs académiques a été le plus largement documenté. Soulignant que les connaissances scientifiques ne sont pas des « inputs prêts à l'emploi, mais sont produites par des chercheurs situés dans des communautés scientifiques » (p. 367), Gittelman et Kogut (2003) situent la contribution des start-ups de biotechnologies dans leur « capacité de traduire des connaissances produites au sein des communautés épistémiques de la science en des connaissances qui auront une valeur pour le marché » (p. 380). En d'autres termes, c'est par l'action de médiateurs comme les spin-offs académiques que la science peut devenir un input de l'innovation. Cette perspective permet d'aller au-delà des débats qui portent sur la performance relative des grandes et des petites entreprises dans les activités d'innovation ou sur la menace que constituent les nouveaux entrants pour les entreprises établies (« *incumbents* »). Elle substitue aux problématiques concurrentielles l'hypothèse d'une division du travail entre les start-ups de biotechnologies et les groupes pharmaceutiques. Cette division du travail semble être bénéfique non seulement pour les jeunes pousses, souffrant d'un manque de ressources, mais aussi pour leurs partenaires, en quête d'innovation (Shan, Walker et Kogut 1994; Rothaermel 2001).

Si de tels effets sont mis en exergue dans un secteur pharmaceutique en pleine mutation face à l'avènement des biotechnologies, ils n'y sont pas pour autant exclusifs. Par exemple, la littérature sur le « *corporate venture capital* » (CVC) a mis en évidence comment

les firmes établies dans divers secteurs d'activités mobilisent leurs relations avec des start-ups pour apprendre, acquérir de nouvelles technologies et repérer des tendances technologiques émergentes (Dushnitsky et Lenox 2005; Maula, Keil et Zahra 2003; Wadhwa et Kotha 2006). Cisco Systems est certainement un des exemples les plus connus dans ce domaine. Cette entreprise a fait de l'innovation ouverte un axe majeur de sa stratégie. Pour conduire ses activités d'exploration, elle s'appuie en grande partie sur son réseau, en acquérant des start-ups qui développent des technologies de rupture (Ferrary 2008, 2003).

Afin de comprendre le rôle que jouent les spin-offs académiques dans les réseaux qu'elles intègrent et construisent, cette thèse propose de combiner la littérature dédiée à ce type d'entreprises avec celle qui porte sur l'innovation ouverte. De la première, je retiens une description des spin-offs comme médiateurs entre science et marché. La thèse y contribue en étudiant les effets que ces jeunes pousses induisent dans les marchés qu'elles pénètrent. De la deuxième, je retiens une description de l'innovation comme un processus itératif et distribué entre des acteurs hétérogènes. La thèse y contribue en examinant l'apport d'un type d'acteurs particulier : les entreprises créées à partir de la recherche.

Comment examiner cette question ? Comment saisir cet effet « catalyseur » que les spin-offs académiques pourraient avoir dans les processus d'innovation distribués ? La littérature sur l'innovation ouverte propose plusieurs méthodes. La première consiste en des études de cas centrées sur une entreprise particulière (Chesbrough 2003). La deuxième prend pour point de départ les liens, au lieu des points reliés, et dessine le réseau formé par les collaborations organisationnelles dans un secteur donné (Powell, Koput et Smith-Doerr 1996; Mogoutov et al. 2008). La troisième considère un ensemble d'entreprises, traque leurs relations avec d'autres organisations et en estime les effets (Laursen et Salter 2006). C'est cette dernière méthode qui sera adoptée (et adaptée) ici. La question de recherche que cette thèse poursuit peut alors être précisée¹¹. Qu'apportent les spin-offs académiques aux entreprises avec lesquelles elles coopèrent ? Quelle est la valeur de ces jeunes pousses pour leurs partenaires ?

¹¹ Cette focalisation laisse de côté d'autres rôles que les spin-offs académiques peuvent jouer, mais elle me paraît indispensable pour rendre l'analyse possible.

0.2. Déplacements conceptuels et empiriques

0.2.1. De l'entreprise au réseau

En s'appuyant sur les travaux qui décrivent les spin-offs académiques comme médiateurs au sein de l'innovation ouverte, cette thèse opère un premier déplacement : elle élargit l'unité d'analyse au-delà de la spin-off comme organisation singulière pour considérer les réseaux inter-organisationnels que ces entreprises intègrent et construisent. Cette opération permet de doter l'analyse de ce mode particulier de transfert et valorisation de la recherche publique qu'est la création d'entreprises d'autres critères d'évaluation que le décompte d'emplois ou de chiffres d'affaires générés. Si l'on prend au sérieux la mission de transfert qui est attribuée aux spin-offs académiques, on est amené à se poser la question suivante : qu'advient-t-il de ce qu'elles transfèrent et de ceux vers qui le transfert a lieu ? Ce transfert ne se réalise pas dans un vacuum dans lequel circuleraient, sans frottement et à sens unique, des connaissances et des technologies prêtes à l'emploi, mais au sein de collaborations inter-organisationnelles impliquant les spin-offs et les multiples partenaires qu'elles enrôlent afin d'émerger et de se développer. Qu'apportent les spin-offs à ces partenaires ? Que produisent ces partenariats ? Comment affectent-ils les entreprises qu'elles engagent ? Telles sont les questions auxquelles tente de répondre cette thèse afin d'éclairer le rôle que jouent les spin-offs, non comme entités isolées, mais comme parties prenantes de réseaux d'innovation.

La poursuite de ces questions pose un défi méthodologique : comment identifier ces collectifs que la thèse prend comme unité d'analyse ? La solution généralement adoptée par les travaux qui se sont intéressés aux réseaux des start-ups, et des spin-offs en particulier, consiste à s'appuyer sur les bases de données disponibles qui recensent les alliances dans un secteur donné. Or, une telle méthodologie présente deux inconvénients. D'une part, elle conduit à circonscrire l'analyse à un secteur d'activité particulier (le plus souvent celui des biotechnologies). D'autre part, elle laisse de côté toutes les collaborations qui échappent aux filets métrologiques des bases de données : les partenariats qui ne sont pas annoncés publiquement et ceux qui sont émergents ou informels. Par conséquent, nous avons opté pour

une approche différente : construire une base de données ad hoc en allant interroger les spin-offs elles-mêmes sur les partenariats qu'elles avaient (eu).

Si je passe ici à la première personne du pluriel, c'est parce que la méthodologie que nous avons choisie exigeait du temps et des ressources dont l'ampleur dépassait largement les possibilités d'une thèse. En élargissant l'objet d'analyse aux réseaux des spin-offs sans pour autant se limiter aux bases de données existantes, c'est le sujet d'analyse, si je puis dire ainsi, qui se trouvait devoir être étendu. Cette thèse s'est ainsi inscrite dans le projet de recherche européen PICO¹² qui a mobilisé d'autres chercheurs du Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI) et quatre autres équipes universitaires européennes – des partenaires sans lesquels ce travail n'aurait jamais pu être réalisé¹³.

Une première étape de ce projet a consisté à construire notre objet d'étude : identifier des spin-offs académiques et les interroger sur leurs partenariats, pour établir une liste de ces relations inter-organisationnelles et nous entretenir avec les entreprises impliquées¹⁴. Nous avons réalisé plusieurs séries d'entretiens, avec des spin-offs et des entreprises partenaires¹⁵. Les entretiens avec des spin-offs étaient de trois types. Nous avons commencé par interroger 20 spin-offs françaises en utilisant un questionnaire. Ce questionnaire, administré par les équipes membres du projet PICO auprès d'un total de 80 spin-offs situés dans six pays européens, permettait de recueillir des informations sur les modèles d'affaires, les stratégies de croissance, les ressources et les performances des entreprises interrogées. Il contenait aussi une section relative aux partenariats de ces entreprises. Notre objectif était de construire une liste de ces partenariats et d'obtenir un premier aperçu de leurs caractéristiques, pour nous donner les moyens, d'une part, de décrire les réseaux des spin-offs académiques et, d'autre

¹² Il s'agit du projet PICO. Pour plus d'informations sur ce projet, voir son site internet :

<http://www.csi.ensmp.fr/WebCSI/PICO/>

¹³ Le projet PICO a été coordonné par Philippe Mustar. D'autres chercheurs ou collaborateurs temporaires du CSI ont également participé à la collecte des données : Marie Eyquem-Renault, Frédéric Vergnaud, Martin Mustar et Cédric Salvador. Les autres membres du projet PICO étaient : Massimo Colombo, Evila Piva et Diego D'Dadda du Politecnico di Milano ; Mike Wright de l'Université de Nottingham ; Bart Clarysse, Johan Bruneel, Annelies Maesen, Jan Timmermann et Robin De Cock de l'Université de Gand ; Margarida Fontes, Oscarina Conceicao et Teresa Calapez du centre de recherche Dinamia à Lisbonne. Tout au long de la thèse, j'emploierai la première personne du pluriel pour rendre compte des recherches collectives qui ont été menées dans le cadre du projet PICO. Le passage à la première personne du singulier n'indiquera pas la présence d'un effort strictement individuel (les remerciements qui ouvrent la thèse en sont témoin), mais de recherches qui ont dépassé le cadre formel du projet PICO.

¹⁴ Le chapitre 3 présente notre démarche méthodologique de manière détaillée.

¹⁵ Je parlerai parfois simplement de « partenaires » pour désigner les entreprises impliquées dans des partenariats avec des spin-offs académiques.

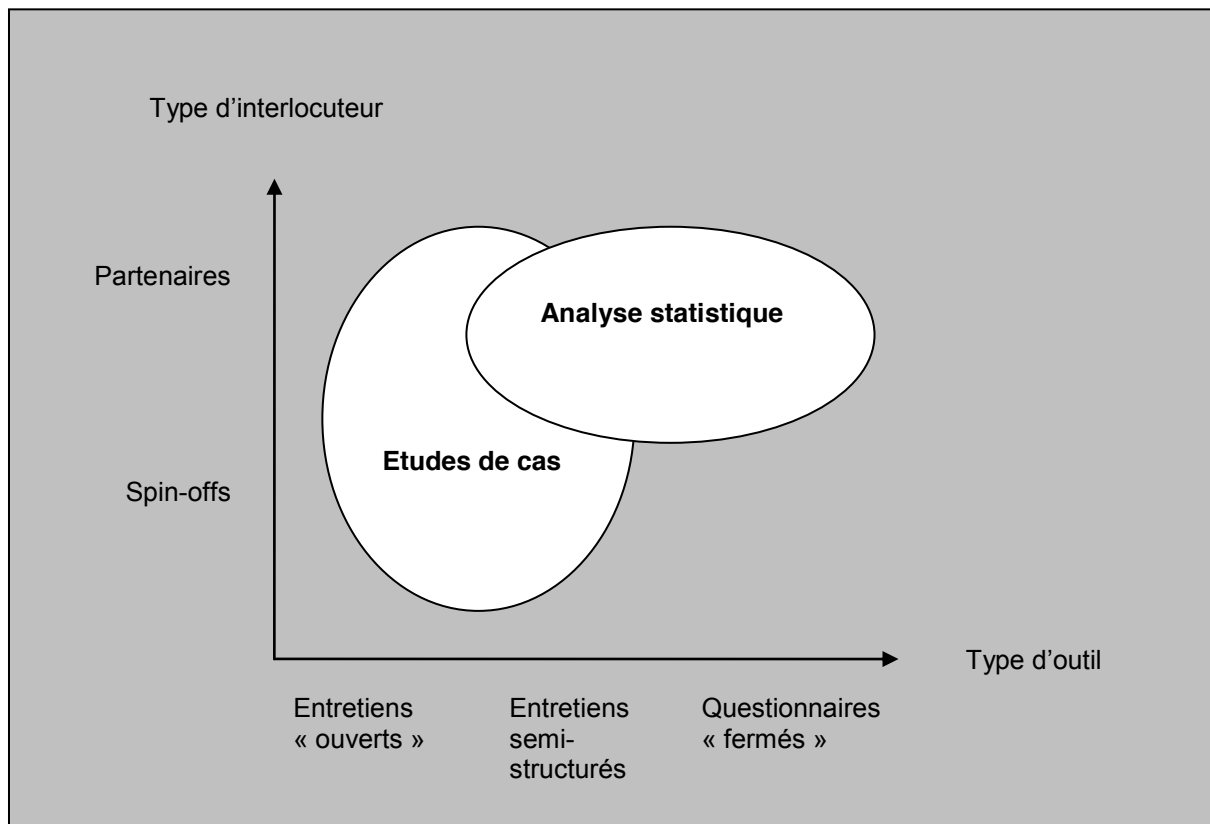
part, d'interroger les partenaires sur les effets de ces collaborations. En France, nous avons complété ces entretiens semi-structurés par des entretiens ouverts, visant à mieux comprendre les dynamiques partenariales à l'œuvre au cours de l'émergence et du développement des spin-offs. Enfin, nous avons réalisé des entretiens téléphoniques avec d'autres spin-offs, afin d'enrichir la base de données de partenariats que nous étions en train de construire. Ce travail d'enquête a été complété par des recherches sur internet et dans la presse.

Les entretiens avec des partenaires étaient, eux aussi, de trois types. Nous avons commencé par interroger 20 partenaires de spin-offs françaises en utilisant un questionnaire. Ce questionnaire permettait de recueillir des informations sur les caractéristiques et les résultats des collaborations des entreprises interrogées avec des spin-offs académiques. Il contenait aussi des questions ouvertes qui servaient à engager une discussion préliminaire sur l'historique et les effets du partenariat considéré et à fournir des éléments de compréhension supplémentaires sur certaines questions fermées. Nous avons complété ces entretiens semi-structurés par des entretiens téléphoniques de plus courte durée qui s'appuyaient sur un questionnaire allégé dont étaient enlevées toutes les questions ouvertes et certaines questions fermées. Comme pour les entretiens avec des spin-offs, ces mêmes questionnaires étaient utilisés par les autres équipes membres du projet PICO dans le travail d'enquête qu'elles menaient dans leurs pays respectifs. Cela nous a permis d'interroger un total de 180 entreprises engagées dans des partenariats avec des spin-offs académiques européennes. Là aussi, j'ai complété ces entretiens basés sur des questionnaires par des entretiens ouverts avec des partenaires afin d'explorer quelques pistes de recherche qui s'esquissaient au fur et à mesure que mon travail de terrain avançait.

Ces entretiens, qui combinaient des méthodologies quantitatives et qualitatives en faisant varier la place relative accordée au questionnaire (exclusive, complémentaire ou nulle), ont permis de constituer un corpus de données hybride, illustré dans la figure 2¹⁶.

¹⁶ J'ai réalisé un total de 101 entretiens. Leur répartition par type d'interlocuteur est la suivante : 40 entretiens avec des spin-offs et 61 entretiens avec des partenaires. Leur répartition par type d'entretien est la suivante : 57 entretiens semi-structurés et 44 entretiens ouverts, c'est-à-dire sans questionnaire. Les analyses statistiques présentées dans la deuxième partie de la thèse s'appuient sur les entretiens (semi-structurés ou basés exclusivement sur des questionnaires) réalisées par l'ensemble des membres du projet PICO.

Figure 2. Un corpus de données hybride

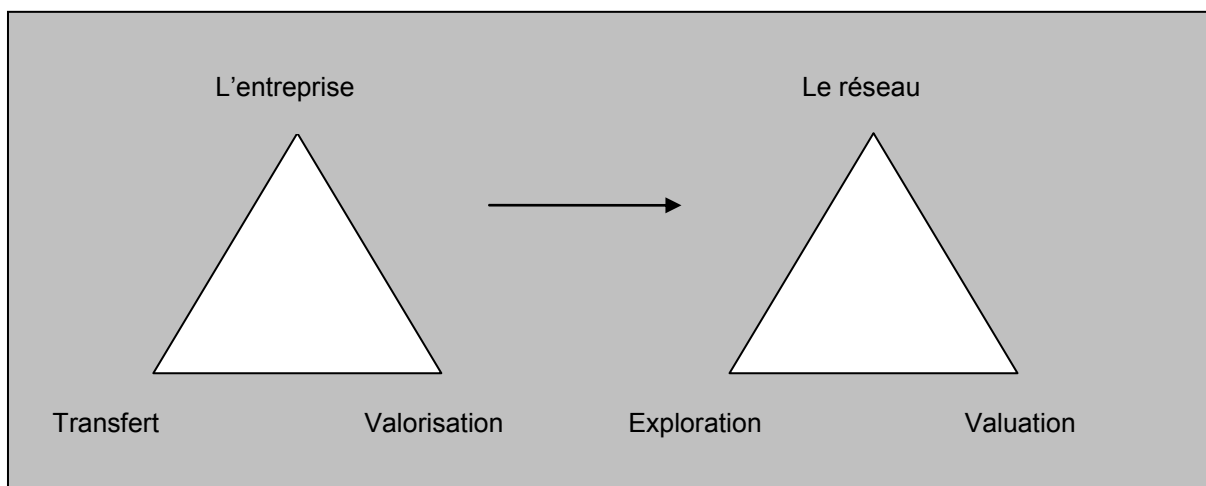


D'une part, les entretiens basés sur des questionnaires ont nourri deux bases de données : une contenant des données sur un échantillon de 80 spin-offs académiques européennes et une autre contenant des données sur les caractéristiques et résultats de 175 partenariats avec des spin-offs académiques européennes. C'est cette deuxième base qu'exploite la deuxième partie de la thèse à travers une **analyse statistique**, afin de répondre aux questions formulées ci-dessus. Qu'apportent les spin-offs à leurs partenaires de marché ? Nous montrons que ces entreprises jouent un rôle actif dans les marchés qu'elles pénètrent, en contribuant à la production d'une variété d'outputs innovants. Elles peuvent stimuler, à travers diverses stratégies collaboratives (partenariats d'exploration, d'exploitation ou ambidextres), l'innovation de leur partenaires. Les entreprises que nous avons interrogées s'appuient sur leurs collaborations avec des spin-offs non seulement pour créer de nouveaux produits et de nouvelles connaissances codifiées dans des brevets (comme cela a été largement documenté dans la littérature qui examine le lien entre alliances et innovation),

mais aussi pour générer des effets moins tangibles tels que l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques ou l'acquisition de nouvelles compétences.

D' autre part, les entretiens « ouverts » que je menais en dehors du cadre du projet PICO ont été focalisés sur plusieurs études de cas afin de compléter des données provenant des questionnaires ou de sources secondaires. Cette démarche qualitative m'a paru nécessaire pour explorer les nouvelles questions qui émergeaient à partir des entretiens semi-structurés que je réalisais. Il s'avérait que l'extension de l'unité d'analyse au-delà de la spin-off comme organisation singulière impliquait non seulement d'élargir le collectif de recherche, mais également d'ouvrir le questionnement que j'avais pris comme point de départ. Etudier les spin-offs comme parties prenantes d'un réseau, au lieu d'entités isolées reliant deux mondes distincts, conduit à interroger les notions mêmes qui sont utilisées pour décrire le rôle de ces entreprises : le transfert de connaissances et de technologies, la valorisation de la recherche publique. Ainsi, le premier déplacement que j'opérais en appelait-t-il deux autres : du transfert à l'exploration collective ; de la valorisation à la « valuation ». La figure 3 illustre ces trois déplacements.

Figure 3. Trois déplacements



0.2.2. Du transfert à l'exploration collective

Au fur et à mesure que mes entretiens avec des spin-offs académiques et leurs partenaires avançaient, la notion de **transfert** entre science et marché me paraissait de plus en plus inadaptée pour rendre compte des activités que j'observais. Cette notion suppose en effet l'existence de deux mondes distincts (la science et le marché) entre lesquels passe un objet (des connaissances codifiées dans des énoncés, incorporées dans des personnes ou matérialisées dans des artefacts techniques) précisément défini. L'exemple que donne le dictionnaire Larousse¹⁷ pour illustrer la signification de ce mot est très parlant : transférer un prisonnier, c'est le « faire passer d'un lieu dans un autre » ; on voit ici à quel point compte la solidité de la cloison qui sépare les deux lieux entre lesquels le transfert se réalise et la stabilité de l'identité de ce qui est transféré. Mes entretiens révélaient un processus très différent. D'une part, les lieux de départ et d'arrivée étaient entrelacés : les entreprises qui peuplaient le « marché » étaient souvent présentes dès les tous premiers pas du processus de transfert, se mêlaient de la « science », intervenaient dans la définition de ce qui était transféré bien avant que la forme organisationnelle chargée du transfert ne soit créée. Au lieu de se contenter de recevoir, le marché, dont la présence était constatée ou espérée, était un élément déclencheur du transfert. D'autre part, l'identité des objets transférés n'était guère stable ; bien plus qu'un point de départ, elle était un résultat du processus qu'engageait le transfert.

Ces observations n'ont certes rien de nouveau. La littérature sur les relations entre science et industrie note que les formes hybrides comme les spin-offs académiques « remettent (...) en cause la notion même de transfert lorsqu'il ne s'agit plus simplement de passer un objet d'un acteur (le chercheur) à un autre (l'industriel) mais plutôt pour l'industriel et le chercheur de co-programmer la recherche » (Mustar 1991, p. 204). La littérature sur l'innovation montre qu'« adopter » un nouvel objet technique, c'est l'« adapter » (Akrich, Callon et Latour 1988). La littérature sur la gestion des connaissances distingue différentes formes de processus transfrontaliers, dont le transfert n'est qu'une des modalités : lorsque la nouveauté des connaissances augmente, les frontières qu'elles doivent traverser deviennent problématiques et il n'agit plus alors de « transférer », mais de « traduire » et de « transformer » ces connaissances (Carlile 2004).

¹⁷ Petit Larousse en couleurs, 1988

Je ne multiplierai pas les références, car la littérature qui a examiné le transfert de connaissances ou de technologies est abondante et une revue complète dépasse les besoins et les possibilités de cette thèse. Je souhaiterais juste souligner que la notion de transfert ne permet pas de rendre compte du travail que font les spin-offs académiques. Prendre comme unité d'analyse non pas la spin-off comme entité singulière, mais le réseau dont elle émerge et qu'elle construit, amène à changer de vocabulaire. Je propose donc de substituer à la notion de transfert celle d'exploration (March 1991). C'est tout le premier chapitre de cette thèse qui sera consacré à cette tentative, mais je noterai, dès à présent, les avantages que me paraît offrir la notion d'exploration pour décrire l'entrepreneuriat académique¹⁸.

Tout d'abord, l'exploration ne présuppose pas de définir par avance les entités qui sont ses parties prenantes. L'identité de ceux qui explorent et de ce qui est exploré est un résultat, non un point de départ. L'exploration est en cela d'emblée collective : elle implique des déplacements, des rencontres, des associations inédites. Elle comporte cet élément de surprise, cette dose d'inattendu, cette force d'indétermination, qui font défaut au transfert. L'étymologie est ici, comme souvent, fort intéressante : le mot est dérivé du latin « *explorare* » qui signifie « battre le terrain, reconnaître en parcourant », puis « faire l'essai ou l'épreuve de (quelque chose) »¹⁹. Dans l'exploration, l'action précède la connaissance : on « re-connaît » en avançant. L'expérimentation est son mode opératoire : il s'agit de mettre à l'épreuve, que cela soit pour voir la vérité triompher ou, en revanche, pour se tromper ; ce qui importe, c'est que des connaissances, des objets et des collectifs s'en voient stabilisés ou, en revanche, déstabilisés.

Son lien étroit avec l'expérimentation confère à la notion d'exploration un second avantage sur lequel je voudrais attirer l'attention : l'exploration est d'emblée instrumentée. L'« action de parcourir afin de recueillir des informations d'ordre scientifique, économique ou ethnographique » est couplée à celle « d'étudier au moyen d'instruments et de procédés techniques »²⁰. L'exploration n'est pas une aventure qui laisse ceux qui la conduisent démunis face à une configuration plus ou moins heureuse d'événements hors de leur portée. La chance

¹⁸ J'utilise l'expression « entrepreneuriat académique » pour faire référence à la création d'entreprises par des chercheurs. Ma définition est donc plus restreinte que celle de John Law par exemple, pour qui « tous les scientifiques qui réussissent un tant soit peu travaillent en créant et en combinant une série de ressources hétérogènes de type conceptuel, physique, économique et humain : en un mot, ils agissent comme tous les entrepreneurs » (Law 1989, p. 119).

¹⁹ Le Robert. Dictionnaire historique de la langue française, 2000.

²⁰ Le Robert. Dictionnaire historique de la langue française, 2000.

y a certes sa part, mais si l'explorateur sait voir et saisir des opportunités, c'est parce qu'il est doté d'outils. On explore un pays inconnu en avançant progressivement en son sein, muni de cartes et de lunettes. En médecine, on explore un organe en parcourant, à l'aide d'instruments adaptés, sa surface ou en pénétrant en son intérieur. En se déplaçant le long et au sein de l'objet inconnu, on mesure, on prélève des échantillons, on emmagasine des données. C'est à ces dispositifs qui rendent l'exploration possible que sera consacré la troisième partie de la thèse.

L'exploration me paraît, enfin, une notion particulièrement efficace car elle possède son double – un point d'abîme qui, par comparaison, fait ressortir ses traits saillants et qui, dans un mouvement dialectique, la met simultanément en danger et en exergue. March (1991) a saisi cette tension entre exploration et exploitation dans la dynamique contradictoire entre les activités de « recherche, variation, prise de risque, expérimentation, jeu, flexibilité, découverte, innovation », d'une part, et celles de « perfectionnement, choix, production, efficience, sélection, implémentation, exécution », d'autre part (p. 71). Il est intéressant de noter que l'entrepreneuriat est souvent associé à l'exploitation – exploiter d'opportunités (Shane et Venkataraman 2000), transférer des biens vers des lieux où ils sont susceptibles d'être mieux valorisés, bénéficier de ces écarts de prix qui constituent la source du profit de l'entrepreneur (Casson 1982; Kirzner 1997). Ceci n'est guère étonnant, car exploiter, c'est « faire valoir », « tirer parti de », « faire un exploit, des prouesses », « se servir de (...) en n'ayant en vue que le profit »²¹ - autant de figures de l'entrepreneur, saisissant des opportunités, héroïque, générant et captant des profits. On retrouvera cette tension entre exploration et exploitation, dont jouent les entrepreneurs académiques et leurs alliés, dans chacune des trois parties de la thèse (et plus particulièrement dans les chapitres 2, 4 et 5).

0.2.3. De la valorisation de la recherche à la valuation d'associations exploratoires

La remise en cause de la notion de transfert entraîne celle d'une autre catégorie utilisée pour décrire ce que font les spin-offs académiques : la valorisation de la recherche publique. La valorisation suppose une opération discrète qui permet de doter une entité stable d'un

²¹ Le Robert. Dictionnaire historique de la langue française, 2000.

supplément de valeur. En économie, le mot désigne « le fait d'augmenter la valeur marchande d'une denrée et, spécialement, les mesures prises pour relever une monnaie dépréciée »²². Au début du siècle précédent, le professeur d'économie Charles Gide définit la valorisation comme une « hausse factice dans la valeur marchande d'une denrée provoquée au moyen de manœuvres économiques »²³. Il donne l'exemple d'une opération de « valorisation du café » mise en œuvre par l'État de Saint-Paul au Brésil, qui « gros producteur de cette denrée, a acheté en 1906 plus de 8 millions de sacs pour les retirer du marché et les emmagasiner en attendant une reprise des cours » (Gide 1919). La valorisation de la recherche publique relève, au fond, d'une logique similaire : il s'agit d'établir des mesures visant à « mettre en valeur »²⁴, c'est-à-dire « rendre utilisables ou commercialiser les résultats, les connaissances et les compétences de la recherche »²⁵. La loi d'orientation et de programmation pour la recherche (LOP) de 1982²⁶ consacre ce terme en plaçant la « valorisation des résultats » parmi les quatre objectifs de la recherche publique (article 14). Le terme ne fait toutefois pas l'unanimité et disparaît pendant une dizaine d'années (on parle alors plutôt de « relations » ou de « partenariats » entre universités et entreprises), pour revenir dans le texte de la loi sur l'innovation de 1999 qui donne une véritable impulsion à la valorisation de la recherche publique et à la création d'entreprises en particulier. Parler de valorisation continue pourtant à gêner.

« Longtemps comprise comme un transfert unidirectionnel de résultats acquis dans les laboratoires des [établissements publics à caractère scientifique et technologique] vers la société et les acteurs qui les utilisent, les transforment et les diffusent, la valorisation s'est élargie à un partenariat permettant les échanges. En effet, les équipes de recherche ont vite compris qu'elles ne pouvaient transformer seules une connaissance et la développer en applications. Le cycle d'innovation suppose la participation d'intervenants multiples aux connaissances complémentaires. (...) »²⁷

²² Le Robert, Dictionnaire historique de la langue française, 2000.

²³ <http://www.cnrtl.fr/etymologie/valorisation>

²⁴ La loi n° 67-7 du 3 janvier 1967 définit la mission de l'Agence nationale pour la valorisation de la recherche (ANVAR) nouvellement créée de la manière suivante : « concourir à la mise en valeur des résultats des recherches scientifiques et techniques effectuées par les laboratoires et services publics ».

²⁵ Définition de la valorisation de la recherche proposée par le Comité National d'Évaluation (CNE)

²⁶ Loi n°82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France.

²⁷ Cet extrait, dans lequel l'INSERM « justifie » le « glissement sémantique » entre « valorisation » et « partenariat », est tiré du rapport de la Cour des comptes sur la valorisation de la recherche dans les établissements publics à caractère scientifique et technologique de juin 1997 (p. 8).

En mettant la focale sur l'opération par laquelle une entité (en l'occurrence, des connaissances et des technologies générées dans les organismes de recherche publique) se trouve dotée d'un supplément de valeur dans le cadre d'un échange, la notion de valorisation laisse dans l'ombre tout le travail nécessaire pour qu'un tel échange puisse avoir lieu : un travail d'« intéressement » (Akrich, Callon et Latour 1988), de traduction, d'adaptation. Les opérations d'évaluation, par lesquelles une entité est qualifiée et une valeur lui est associée, et les opérations de valorisation, par lesquelles cette valeur est constituée comme valeur économique, mesurée, saisie dans un prix, sont indissociables (Vatin 2009). La valeur d'un bien est continuellement mesurée depuis le moment même de sa conception, car il est conçu en vue d'un échange ; symétriquement, la mesure de la valeur d'un bien lors de l'échange participe de la constitution de sa valeur, car la transaction n'est qu'un moment de la trajectoire que dessine ce bien par sa circulation. Afin de rendre compte des opérations concomitantes d'évaluation et de valorisation, Callon (2009, p. 252) adopte le terme anglais « valuation », qu'il définit comme : « l'ensemble des récits, mécanismes, dispositifs, outils qui constituent la valeur des biens et, simultanément, mettent en place une mesure de cette valeur ». Cette thèse propose un déplacement parallèle : ne pas restreindre l'évaluation du rôle des spin-offs à l'opération de valorisation (et au moment du transfert), mais examiner les processus de valuation qui permettent de constituer et de mesurer la valeur des technologies qu'explorent les spin-offs et leurs partenaires.

C'est la troisième partie de cette thèse qui est consacrée à l'étude des configurations inter-organisationnelles qui « font valoir » les technologies portées par les spin-offs académiques. Aborder cette question conduit à changer de posture pour adopter une approche pragmatique. Alors que la deuxième partie de la thèse étudie ce que les spin-offs apportent à leurs partenaires, en mesurant la valeur de leurs collaborations, la troisième partie de la thèse s'intéresse à la manière dont les acteurs engagés dans ces partenariats mesurent et constituent cette valeur en pratique. Si un tel renversement m'a paru nécessaire, c'est parce que mes entretiens m'ont permis de comprendre que la question de la valeur n'était pas seulement un problème théorique, mais aussi un problème pratique auquel étaient confrontés les acteurs que j'interrogeais. En effet, les spin-offs ne cessent de tenter de démontrer la valeur des (futurs) produits qu'elles amènent sur le marché. Symétriquement, leurs partenaires sont aux prises avec l'estimation de cette valeur – exercice d'autant plus difficile quand les technologies, les modèles d'affaires et les marchés sont émergents (Sanders et Boivie 2003). La résolution

quotidienne du problème de la valuation en incertitude, réalisée dans les pratiques locales mises en œuvre au sein des partenariats avec des spin-offs, produit un ensemble de connaissances « profanes » que cette thèse mobilise pour atteindre l'objectif qu'elle se donne : comprendre le rôle que jouent les spin-offs académiques dans les marchés qu'elles pénètrent.

Le triple déplacement qu'opère cette thèse nécessite une approche pluridisciplinaire, qui permet d'étudier aussi bien les **résultats** atteints par les partenariats avec des spin-offs académiques que les **processus** qui fabriquent et mesurent ces résultats ; qui est capable d'évaluer l'apport de ces entreprises tout en rendant compte de la manière dont cet apport est évalué en pratique par les acteurs concernés. Le choix de la pluridisciplinarité n'était pas un point de départ ; il s'est imposé au fur et à mesure que mes recherches avançaient. Il m'a amenée à mobiliser des travaux variés qui appartiennent à des disciplines différentes : les sciences de gestion, l'entrepreneuriat, la sociologie de l'innovation et des activités économiques. Il a aussi impliqué la combinaison de méthodes quantitatives et qualitatives : construction d'une base de données sur les partenariats de spin-offs académiques et analyse statistique ; réalisation d'entretiens qualitatifs et d'analyses documentaires dans le cadre de plusieurs études de cas ²⁸. Mais c'est avant tout l'intégration de deux approches épistémologiques généralement opposées – que l'on pourrait qualifier, en simplifiant, de positiviste et de pragmatique – qui produit l'hétérogénéité dont est empreinte cette thèse. Cette hétérogénéité constitue le défi que j'ai tenté de relever dans cette thèse. J'essaierai de montrer, cependant, qu'elle apporte aussi une contribution, aussi bien à la littérature sur les spin-offs académiques qu'à l'étude des processus d'exploration et de valuation qui sont au cœur de l'innovation ouverte.

0.3. Plan de la thèse

Cette thèse est organisée en trois parties. Chaque partie est composée de deux chapitres complémentaires. La première partie, basée sur deux études de cas, s'intéresse aux réseaux que construisent (chapitre 1) et consolident (chapitre 2) les spin-offs académiques. La

²⁸ Etant donnée la variété des perspectives théoriques et des approches méthodologiques adoptées dans cette thèse, j'ai préféré présenter dans chaque chapitre la revue de la littérature et la méthodologie correspondantes.

deuxième partie, qui s'appuie sur le travail d'enquête réalisé dans le cadre du projet européen PICO, examine les innovations que produisent les partenariats avec des spin-offs académiques (chapitre 3) et porte une attention particulière aux partenariats « ambidextres » où se mêlent des activités d'exploration et d'exploitation (chapitre 4). La troisième partie revient à une méthodologie qualitative pour étudier les catégories (chapitre 5) et dispositifs (chapitre 6) que mobilisent les entreprises qui collaborent avec des spin-offs académiques afin de qualifier et de mesurer la valeur de ces partenariats.

0.3.1. L'entrepreneuriat académique : de l'exploration à la consolidation des réseaux

Le chapitre 1 propose une analyse de l'entrepreneuriat comme un processus d'exploration collective. Le cadre conceptuel (Shane et Venkataraman 2000) qui prévaut dans la littérature en entrepreneuriat repose sur l'hypothèse d'une agence entrepreneuriale individuelle et stratégique - déployée dans une séquence temporelle qui voit se succéder la reconnaissance d'opportunités et la mobilisation des ressources nécessaires pour les exploiter. Dans cette perspective, les partenaires de l'entrepreneur sont cantonnés au rôle de fournisseurs de ressources complémentaires. Ce chapitre repose sur (et contribue à) un courant de recherches qui défie cette conception et souligne la nature distribuée et émergente du processus entrepreneurial (Baker et Nelson 2005; Garud et Karnoe 2003; Shah et Tripsas 2007).

A partir de l'étude de cas d'une spin-off académique française (Kelkoo), j'examine le rôle joué par les partenaires de l'entrepreneur, notamment les capitaux-risqueurs et les premiers utilisateurs. Je montre qu'ils interviennent dès la phase de reconnaissance des opportunités – opportunités qu'ils contribuent à réaliser. L'étude de cas suggère que celles-ci ne sont ni complètement créées, ni simplement découvertes (Alvarez et Barney 2007), mais « *enacted* » (Orlikowski 2002; Weick 1995) dans la pratique collective de l'entrepreneur et de ses alliés. Afin de rendre compte de cette activité incertaine et distribuée, je mets en avant la notion d'exploration (March 1991). Ce chapitre montre que l'entrepreneuriat est un processus d'exploration collective qui implique une dynamique de cadrage et débordement (Callon

1998), qui est ponctué par des épreuves (Latour 2001 [1988]) et qui produit de nouvelles entités et valeurs (Stark 2009).

Le chapitre 2 décrit le développement d'un produit comme la construction d'un réseau de plus en plus étendu et consolidé. Pour cela, il étend l'examen des partenariats des spin-offs académiques au-delà de la création d'entreprise. Il propose une étude de cas, en focalisant l'attention sur deux phases du développement d'une spin-off : les explorations sociotechniques qui ont conduit à la création de cette entreprise et son réseau actuel (c'est-à-dire une dizaine d'années après sa création). Ainsi, le chapitre procède en deux temps. Sa première partie examine la transformation des technologies dont hérite la spin-off en un produit – en l'occurrence, une suite logicielle qui permet de générer du code informatique pour des applications critiques, telles que les commandes d'un avion. Cette analyse permet de situer le rôle des spin-offs académiques dans « l'industrialisation » de technologies académiques, c'est-à-dire leur adaptation à de multiples utilisateurs, leur stabilisation et l'élargissement de leur périmètre de circulation. En d'autres termes, le travail des spin-offs consiste à étendre et à consolider les réseaux émergents (Callon 2002) qui leur ont donné naissance.

La deuxième partie du chapitre s'interroge sur la manière dont un tel travail est rendu possible, à travers la description du réseau actuel de la spin-off et la présentation de deux de ses partenariats. Si dans les activités d'exploration collective l'enrôlement de chaque nouvel allié risque de bouleverser le réseau sociotechnique que dessine l'innovation (chapitre 1), l'identité des éléments hétérogènes qui composent le réseau consolidé doit rester robuste à l'augmentation de leur nombre. En observant la manière dont la spin-off étudiée ici assure, par la modularité de son offre, le fin réglage entre standardisation et adaptation, entre objectivation et singularisation (Callon et Muniesa 2005), je souligne le rôle que joue le produit, comme « objet technique [qui met] en forme et [mesure] un ensemble de relations entre des éléments tout à fait hétérogènes » (Akrich 1987, p. 50). Je montre notamment qu'en circulant le produit déclenche un travail de qualification et d'évaluation qui est mis en œuvre à chaque nouveau partenariat, mais – à la différence de ce que nous avons vu dans le chapitre 1 – dans les limites strictes d'un cadre de calcul consolidé.

0.3.2. Les partenariats des spin-offs académiques : une variété de formes et de résultats

La première partie de la thèse met en évidence la diversité des partenariats que nouent les spin-offs académiques tout au long de leur développement et les nouvelles entités que ceux-ci produisent. La deuxième partie de la thèse prolonge l'étude de ces partenariats et de leurs résultats, au-delà des configurations locales et des cas particuliers, en adoptant une méthodologie quantitative.

Le chapitre 3 aborde la question suivante : comment les spin-offs académiques contribuent-elles à l'innovation des entreprises avec lesquelles elles collaborent ? Cette question reste largement inexplorée, malgré l'abondance de la littérature sur les alliances des firmes entrepreneuriales. Celle-ci s'est en effet focalisée sur la manière dont les start-ups peuvent améliorer leurs performances en formant des alliances pour accéder aux ressources qui leur font défaut (Baum, Calabrese et Silverman 2000; Deeds et Hill 1996). Qu'en est-il du lien inverse ? Qu'apportent les spin-offs académiques à leurs partenaires ? Combinant la perspective des ressources complémentaires (Teece 1986) et celle des apprentissages inter-organisationnels (Powell, Koput et Smith-Doerr 1996; Grant et Baden-Fuller 2004), nous suggérons que les collaborations avec des spin-offs académiques peuvent permettre à leurs partenaires d'accéder aux ressources particulières, quoique limitées, que possèdent ces jeunes pousses et de développer et acquérir de nouvelles connaissances ou compétences.

Nous vérifions la validité de cette proposition en examinant les effets d'un échantillon de partenariats avec des spin-offs européennes sur différentes dimensions de l'innovation : l'introduction de nouveaux produits et processus, l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques (Rothaermel 2001; Tripsas 1997), la production d'outputs intermédiaires (Laredo et Mustar 1996), la génération d'apprentissages (Lane et Lubatkin 1998) et les effets de réputation ou d'image (Stuart, Hoang et Hybels 1999). Le chapitre décrit la méthodologie et les premiers résultats de ce travail d'enquête. Une analyse statistique (qui s'appuie sur 175 questionnaires administrés au cours des entretiens semi-structurés avec des partenaires de spin-offs que nous avons réalisés dans le cadre du projet PICO) permet de démontrer la diversité et l'ampleur des innovations que peuvent engendrer les collaborations impliquant des spin-offs académiques.

Le chapitre 4 étudie l'impact des partenariats ambidextres sur l'innovation. La diversité des formes et des résultats des partenariats que recense notre enquête (chapitre 3) nous incite à nous demander si les innovations produites varient avec le type de collaboration. Afin d'examiner cette question, nous partons de la distinction entre partenariats d'exploration et d'exploitation (Koza et Lewin 1998; Rothaermel et Deeds 2004). Alors que la littérature souligne les tensions entre exploration et exploitation et suppose la séparation de ces deux activités (chaque alliance étant spécialisée soit dans l'exploration, soit dans l'exploitation), nous observons la présence de partenariats qui combinent exploration et exploitation. Transposant la notion d'ambidextrie (Tushman et O'Reilly 1996) de l'étude des organisations à celle des collaborations inter-firmes, nous qualifions ces partenariats particuliers d'« ambidextres » et examinons leur performance, en comparaison avec celle des partenariats spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation.

Nous suggérons d'abord que, étant donné les itérations entre exploration et exploitation (Gilsing et Nooteboom 2006), la combinaison de ces deux types d'activités dans un même partenariat peut générer non seulement des tensions, mais aussi des synergies. Pour appuyer cette hypothèse, nous empruntons des arguments à deux perspectives théoriques sur les alliances : celle des compétences et celle des contrats (Colombo 2003). D'une part, alors que les activités font des allers-retours entre exploration et exploitation, leur conduite au sein de la même configuration inter-organisationnelle permet de mobiliser les connaissances produites qui sont encadrées dans le partenariat - car distribuées à travers les personnes et les dispositifs qui le composent (Kogut et Zander 1992; Nelson et Winter 1982; von Hippel 1994). D'autre part, la combinaison des activités d'exploration et d'exploitation fournit des « otages » mutuels (Kogut 1988) et peut décourager ainsi un éventuel comportement opportuniste. Ensuite, nous testons cette hypothèse sur notre échantillon de collaborations avec des spin-offs académiques. Nos résultats montrent que les partenariats ambidextres ne sont pas moins productifs que les partenariats spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation. Bien au contraire, ils semblent particulièrement pertinents pour deux types d'innovation particuliers : l'introduction de nouveaux produits ou services et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques.

0.3.3. La valuation des partenariats exploratoires

La deuxième partie de la thèse examine ce que produisent les activités d'innovation collectives dans lesquelles s'engagent les spin-offs académiques, en soulignant la variété des formes qu'elles prennent et des outputs qui en résultent. Les nombreux entretiens menés au cours de cette enquête ont révélé la convergence entre les questions que je posais dans mon travail de recherche et celles auxquelles se confrontaient, dans leurs activités quotidiennes de gestion des partenariats, les personnes que j'interrogeais. Quelle est la valeur d'un partenariat ? La troisième partie de la thèse propose d'aborder cette question comme un problème pratique et d'étudier la manière dont il est résolu par les spin-offs et leurs partenaires.

Le chapitre 5 montre que la coordination des partenariats passe par leur valuation, dont une première étape consiste à nommer, à classer, à positionner dans des catégories. L'exploration collective pose un sérieux problème de coordination : comment définir les objectifs à atteindre, répartir les tâches nécessaires à leur obtention et statuer sur le degré d'avancement et des progrès accomplis, quand le contenu des activités et la composition des collectifs sont incertains et en devenir (Segrestin 2006)? La littérature sur les alliances a abordé ce problème sous l'angle de la gouvernance, en examinant les mécanismes contractuels et relationnels utilisés dans la gestion des relations inter-organisationnelles (Poppo et Zenger 2002). D'autres travaux ont souligné le rôle joué par des artefacts expérimentaux, tels que les prototypes (Lenfle 2001). Quels outils mettre en œuvre pour gérer les partenariats d'exploration, étant donné l'incertitude quant à leurs objectifs, collectifs et résultats ? Ce chapitre propose d'inverser cette question pour se demander comment les outils mis en œuvre dans la gestion pratique de différentes collaborations contribuent à rendre ces dernières plus ou moins exploratoires.

La description des catégories de partenariats utilisées par une société de biotechnologies et un groupe pharmaceutique permet d'identifier les mécanismes de gouvernance appliqués dans différentes collaborations. Deux logiques se distinguent dans l'analyse : celle de la validation et celle de la valorisation. En m'appuyant sur Callon (2009), j'identifie dans ces deux logiques un même processus de valuation par lequel des entités et configurations nouvelles sont nommées, comparées et calculées (Guyer 2004). Je montre que

le positionnement d'un partenariat dans une catégorie (comme celle de l'exploration) constitue un premier pas dans sa valuation. Je conclus sur la proposition suivante : si les catégories comptent, c'est parce que les partenariats qu'elles regroupent font l'objet de méthodes de valuation idiosyncratiques, qui laissent plus ou moins de place à l'exploration.

Le chapitre 6 examine les dispositifs de valuation que les spin-offs et leurs partenaires inventent et appliquent pour construire des partenariats d'exploration, les faire tenir et coordonner leur action collective. La tension entre l'énergie consacrée aux opérations de valuation et l'impossibilité de prévoir en situation d'incertitude peut donner lieu à des interprétations sur- ou sous-calculatoires (Beunza et Garud 2007). Afin de rendre compte aussi bien de l'encastrement social de la production des valeurs que de la possibilité de leur calcul, j'adopte une approche pragmatique de la valuation (Dewey 1939) et je cherche à comprendre le rôle de divers dispositifs dans ce processus sociotechnique (Callon, Millo et Muniesa 2007; Beunza et Stark 2004).

Ce chapitre est composé de trois parties, consacrées à trois dispositifs de valuation particuliers : le modèle, la démonstration et la formule. Il examine d'abord le *business model* et son corollaire le *business plan* (Doganova et Eyquem-Renault 2009). Je montre que ces outils calculent des entités (le produit, l'entreprise) et des relations (avec le client, avec l'investisseur) et je suggère que la justesse de ces calculs ne repose pas sur la « vérité » du chiffre final produit, mais sur l'alignement des échelles nominales, ordinales et numériques de la valuation (Guyer 2004). Le deuxième dispositif qu'étudie ce chapitre est la démonstration : une performance au cours de laquelle un objet (un prototype, une présentation PowerPoint) est exposé devant un destinataire afin d'en faire un allié. Je me tourne, enfin, vers un dispositif qui fait la part belle aux échelles numériques : la formule. En étudiant la manière dont est utilisée la formule des flux de trésorerie actualisés et les controverses que suscite son application à des projets de développement de médicaments en phase amont, je mets en évidence le rôle performatif que peut jouer un tel outil.

La conclusion de cette thèse résume ses principaux résultats, identifie ses contributions et dessine ses limites.

PARTIE 1. L'ENTREPRENEURIAT ACADEMIQUE : DE L'EXPLORATION A LA CONSOLIDATION DES RESEAUX

CHAPITRE 1. L'ENTREPRENEURIAT : UN PROCESSUS D'EXPLORATION COLLECTIVE

Introduction

Le cadre conceptuel qui domine aujourd'hui la littérature en entrepreneuriat ancre ce domaine de recherche autour de la question suivante : « comment, par qui et avec quels effets des opportunités de créer des biens et services futurs [sont-elles] découvertes, évaluées et exploitées [?] » (Shane et Venkataraman 2000, p. 218). Situait l'entrepreneuriat dans le croisement de l'individu et de l'opportunité²⁹ (Venkataraman 1997), ce modèle repose sur l'hypothèse d'une séquence temporelle qui peut être schématisée ainsi : une opportunité existe ; un individu qui possède des caractéristiques particulières et des informations uniques la découvre et décide de l'exploiter (en introduisant sur le marché un produit ou un service nouveau et en créant la forme organisationnelle capable de le délivrer) ; il mobilise les ressources nécessaires pour exploiter cette opportunité ; il retire de son entreprise les profits qui vont compenser le risque considérable qu'il a pris. Si au début l'entrepreneur se trouve seul, dans la mesure où l'opportunité qu'il tient n'existe que si d'autres ne la reconnaissent

²⁹ En français, l'« opportunité » désigne le caractère de ce qui est opportun, de ce qu'il convient de faire. Cependant, le terme prend de plus en plus souvent le sens que lui donne l'anglais : une occasion, une circonstance favorable. J'adopterai cette deuxième signification, pourtant critiquée par les linguistes, car elle est d'usage dans la littérature en entrepreneuriat.

pas, les étapes suivantes font intervenir un nombre croissant d'acteurs. En effet, étant donné que son entreprise innovante souffre d'un « passif de la nouveauté » (« *liability of newness* ») (Stinchcombe 1965) et d'une contrainte de ressources, l'entrepreneur doit enrôler non seulement des clients et des utilisateurs, mais aussi des partenaires potentiels qui détiennent les ressources qui lui manquent.

L'application à l'entrepreneuriat académique de ce modèle - dont les piliers sont l'individu et l'opportunité - renforce les dualismes dont il est empreint. Un chercheur développe une technologie dont il reconnaît le potentiel commercial : voici l'opportunité. Afin de créer l'entreprise qui fera de cette technologie un produit ou un service offert à de futurs clients, il doit mobiliser des ressources qui lui sont d'autant plus difficilement accessibles qu'il doit franchir le fossé qui sépare la science du marché. A objectif clair, moyens limpides : le chercheur-devenu-entrepreneur doit combiner la technologie dont il dispose avec un ensemble d'actifs complémentaires (Teece 1986), en nouant des collaborations avec des alliés incontournables, tels que des investisseurs et des partenaires technologiques et commerciaux. Une règle de trois encadre ainsi l'entrepreneuriat académique dans ce modèle : la dualité du temps (avant / après), du lieu (science / marché) et de l'action (reconnaître des opportunités / accéder à des ressources).

Si ces règles font les belles histoires, elles ne gouvernent pas toujours la pratique. De récentes études l'ont montré : l'entrepreneur unique et solitaire est un mythe (Schoonhoven et Romanelli 2001); les opportunités d'abord reconnues et les ressources ensuite mobilisées sont les ingrédients de scénarii dont la rareté défie les efforts de modélisation (Baker et Nelson 2005) ; l'agence entrepreneuriale n'est pas individuelle, mais distribuée à travers des acteurs hétérogènes et elle relève parfois plus du bricolage que de l'enchaînement stratégique des fins et des moyens, des opportunités et des ressources (Garud et Karnoe 2003). C'est à cette nouvelle approche de l'entrepreneuriat que ce premier chapitre³⁰ veut contribuer, en s'attachant au rôle que jouent divers partenaires dans l'émergence des nouvelles entreprises. A travers une étude de cas qui retrace l'histoire de la création d'une spin-off nommée Kelkoo, ce chapitre analyse l'entrepreneuriat comme un processus d'exploration collective. Il montre que ses propriétés constitutives – fins et moyens, opportunités et ressources - ne sont pas données a priori, dans la forme de conditions ou de contexte, mais émergentes. Elles sont

³⁰ Ce chapitre s'appuie sur (Doganova 2009).

réalisées dans et par les pratiques d'un collectif dont les frontières dépassent l'individu entreprenant. Ce « collectif entrepreneurial » (Giraudeau 2007) inclut divers partenaires, qui se contentent rarement d'adopter des produits et services prêts à l'emploi ou bien de fournir des ressources dont l'identité est prédéterminée par les règles de la complémentarité.

Ce chapitre procède en trois temps. La section 1.1 propose une revue de littérature qui permet de préciser la place que laissent pour les partenaires de l'entrepreneur deux modèles de l'entrepreneuriat. Le premier modèle, fondé sur le couple opportunité/individu, repose sur l'hypothèse d'un écart entre l'entrepreneur et ses partenaires – écart qui réside dans le caractère exceptionnel des qualités dont jouit l'entrepreneur-individu et dans le caractère unique de l'information dont il dispose (section 1.1.1). Cette hypothèse a pour corollaire la réduction de l'agence des partenaires de l'entrepreneur à la fourniture de ressources. Le deuxième modèle, qu'esquissent quelques analyses récentes, envisage l'entrepreneuriat comme un processus collectif et émergent et redonne ainsi un rôle actif à ces partenaires (section 1.1.1). En s'appuyant sur cette deuxième approche, la section 1.2 examine, à travers une étude de cas, la distribution des rôles dans cette action collective de laquelle émergent les opportunités entrepreneuriales et au sein de laquelle se forment les ressources nécessaires à leur poursuite. Elle dessine le parcours d'une équipe d'entrepreneurs engagée dans la commercialisation d'une technologie développée par un organisme de recherche publique français. Elle souligne, notamment, les contributions de deux types de partenaires (les investisseurs et les premiers clients/utilisateurs) à la succession des trois *business plans* qui ponctuent ce cheminement. La section 1.3 tire plusieurs enseignements de cette étude de cas. Tout d'abord, elle envisage les rencontres avec ces partenaires comme le lieu de réalisation (« *enactment* ») des opportunités que les entrepreneurs sont censés découvrir ou créer (section 1.3.1). Ensuite, elle propose la notion d'exploration collective pour rendre compte du processus entrepreneurial (section 1.3.2). Enfin, elle identifie trois caractéristiques distinctives de ce processus : il procède par une dynamique de cadrage/débordement ; il est ponctué par des épreuves ; il génère de nouvelles entités et valeurs (section 1.3.3).

1.1. Deux modèles de l'entrepreneuriat

Le modèle développé par Shane et Venkataraman (Shane et Venkataraman 2000), qui domine aujourd'hui la littérature dans ce domaine, est l'aboutissement d'une série de travaux qui mettent le couple opportunité/individu au centre de l'entrepreneuriat (Schumpeter 1968 [1934]; Kirzner 1973; Casson 1982). Je me propose ici de montrer qu'en décrivant l'entrepreneuriat comme la reconnaissance et l'exploitation d'opportunités, cette approche dessine un écart entre l'entrepreneur et ses partenaires (section 1.1.1). Je présente ensuite quelques recherches récentes qui défient cette hypothèse en soulignant la nature distribuée et émergente de l'agence entrepreneuriale (section 1.1.2).

1.1.1. L'entrepreneur : un individu unique par ses qualités et ses informations

La figure de l'entrepreneur fait une irruption tardive dans la théorie économique. La doctrine néoclassique ne lui laisse en effet que peu de place, dans la mesure où elle se focalise sur le marché à l'équilibre et décrit la décision individuelle comme « un exercice mécanique en maximisation sous contrainte » (Kirzner 1997, p. 64). C'est en s'opposant à ce type d'analyses que des auteurs pionniers introduisent la fonction entrepreneuriale dans l'étude de l'économie³¹. Ils situent cette fonction dans des individus, qu'ils dotent par conséquent d'une mission héroïque : corriger les déséquilibres du marché et prendre les meilleures décisions. Une telle mission requiert la possession de qualités et d'informations uniques. Dans cette perspective, l'entrepreneur est défini par sa singularité. Pour reconnaître des opportunités, il doit bénéficier de caractéristiques personnelles qui le distinguent des autres individus (section 1.1.1.1). Pour faire vivre les opportunités qu'il reconnaît, il doit maintenir un avantage

³¹ En particulier, l'approche de l'école autrichienne, que développe Kirzner (1973; 1997), se définit par opposition à celle de la théorie économique néoclassique. Le marché que dessine l'école autrichienne diffère radicalement sur ces deux points : à l'information, qu'elle soit parfaite ou imparfaite, les auteurs autrichiens ajoutent la possibilité d'une « ignorance pure » (Kirzner 1997, p. 62) ; à l'équilibre statique, ils substituent un processus de marché mu par l'entrepreneur qui saisit des opportunités de profit que seul le déséquilibre permet.

informationnel (section 1.1.1.2). En somme, il doit creuser l'écart qui le sépare d'autres acteurs économiques, et notamment de ces partenaires potentiels.

1.1.1.1. Les opportunités et les caractéristiques personnelles de l'entrepreneur

Selon Kirzner (1997), les opportunités que reconnaît l'entrepreneur consistent en des différences de prix. L'entrepreneur apparaît donc comme un spéculateur qui procède par arbitrage. Les opportunités qu'il découvre sont des possibilités d'arbitrage créées par les actions passées d'autres entrepreneurs. Pour repérer et saisir ces opportunités, l'entrepreneur doit être vigilant, audacieux et imaginatif. Kirzner associe ainsi la fonction de l'entrepreneur à des caractéristiques personnelles que l'individu entreprenant doit posséder :

“Except in the never-attained state of complete equilibrium, each market is characterized by opportunities for pure entrepreneurial profit. These opportunities are created by earlier entrepreneurial errors which have resulted in shortages, surplus, misallocated resources. The daring, alert entrepreneur discovers these earlier errors, buys where prices are "too low" and sells where prices are "too high". In this way low prices are nudged higher, high prices are nudged lower; price discrepancies are narrowed in the equilibrative direction. Shortages are filled, surpluses are whittled away; quantity gaps tend to be eliminated in the equilibrative direction.” (Kirzner 1997, p. 70)³²

Casson (1982) pousse cette logique plus loin. Il explique les lacunes de la théorie économique quant à l'analyse de l'entrepreneur par le fait qu'elle « dépersonnalise le processus de marché » (p. 13). Les agents économiques y sont sans visage, sans autres caractéristiques personnelles que leurs goûts pour les biens de consommation, sans autres liens que la main invisible d'Adam Smith. Casson soutient, en revanche, que « les individus diffèrent non seulement dans leurs goûts, mais encore dans leurs façons d'accéder à l'information » et peuvent donc prendre des décisions différentes (p. 13). La prise de décision est l'essence de l'activité de l'entrepreneur que Casson définit comme « quelqu'un de spécialisé dans la prise (intuitive) de décisions (réfléchies) relatives à la coordination des

³² Sauf mention contraire, les caractères en gras dans les citations utilisées dans ce chapitre ont été surlignés par moi.

ressources rares » (p. 22). De cette définition, qui insiste sur l'individualité de l'entrepreneur³³, découle une description de celui-ci en termes de caractéristiques personnelles. Selon l'auteur, chaque étape de la prise de décision requiert des qualités particulières. Par exemple, afin de formuler un problème (première étape de la prise de décision), l'entrepreneur doit pouvoir spécifier l'objectif, les options et les contraintes ; il doit donc posséder, respectivement, une bonne connaissance de soi, de l'imagination et une connaissance pratique. Cette analyse aboutit à l'établissement d'une liste (p. 33) des dix qualités essentielles de l'entrepreneur et de leurs propriétés (comme la rareté ou la perfectibilité)³⁴.

Ainsi, la focalisation sur l'entrepreneur en tant qu'individu reconnaissant des opportunités va-t-elle de pair avec une tentative de caractérisation de cet individu en termes de qualités personnelles. Déjà présente chez Schumpeter, qui attache à l'entrepreneur des traits comme « le rêve et le désir de fonder un royaume privé », « le désir de conquête » et « la joie de créer » (Schumpeter 1968 [1934], pp. 93-4), cette tendance culmine dans un courant dans la littérature en entrepreneuriat, inspiré de la psychologie et des sciences du comportement. Ces travaux examinent les traits individuels des entrepreneurs afin de démontrer que ceux-ci sont différents des non-entrepreneurs (tels que les patrons de PME (Carland et al. 1984) et les managers (Hartmann 1959; Litzinger 1965)), ils les classent en différentes catégories (Gartner 1985) et déterminent des probabilités de devenir entrepreneur ou des facteurs de succès (Begley et Boyd 1987). Les caractéristiques de l'individu-entrepreneur se rapportent alors à sa psychologie (par exemple, son besoin d'accomplissement et sa tendance à prendre des risques), ainsi qu'à son origine, son expérience et son attitude (par exemple, sa satisfaction au travail, son expérience professionnelle, son âge ou son éducation) (Gartner 1985, p. 699). S'ajoutent à cette liste des qualités comme un optimisme excessif (Cooper, Woo et Dunkelberg 1989), une faible aversion au risque (Kihlstrom et Laffont 1979) ou une précédente expérience entrepreneuriale (Carroll et Mosakowski 1987).

Certes, l'entrepreneur n'est pas isolé : il est placé dans un environnement qui doit posséder, lui aussi, certaines caractéristiques particulières. Celles-ci se conjuguent dans des termes comme « disponibilité » (de capital risque, par exemple), « accessibilité » (des

³³ « (...) l'entrepreneur est un individu, pas une équipe ni un comité, ni une organisation. Seuls les individus sont capables de prendre des décisions. » (Casson 1982, p. 27)

³⁴ La liste complète inclut les qualités suivantes : connaissance de soi, imagination, connaissance pratique, capacités d'analyse, aptitude à la recherche, capacité de prévoir, aptitude au calcul, aptitude à la communication, aptitude à la délégation et aptitude à l'organisation.

fournisseurs et des clients, par exemple) ou « présence » (d'entrepreneurs expérimentés, par exemple) (Gartner 1985, p. 700). Si « l'environnement » apparaît comme variable explicative à côté de l'individu-entrepreneur, il reste relégué au statut de contexte, c'est-à-dire d'une série de conditions extérieures à l'entrepreneur, qu'elles soient construites par lui au gré de ses perceptions, ou qu'elles s'imposent à lui et déterminent son action³⁵. L'interaction entre l'entrepreneur et son environnement se limite ainsi à une relation de détermination, que celle-ci soit unilatérale ou réciproque.

1.1.1.2. Les opportunités et l'avantage informationnel de l'entrepreneur

Tout comme les études présentées ci-dessus ont cherché à donner un visage à l'agent économique qu'est l'entrepreneur, des recherches plus récentes ont contribué à forger une vue plus précise de son « environnement ». Considérant l'encastrement (« *embeddedness* ») de l'entrepreneur dans un réseau de relations (Granovetter 1985) et son besoin d'accéder à des ressources complémentaires (Teece 1986), la littérature en entrepreneuriat a élargi son champ d'analyse pour rendre compte du rôle que jouent d'autres acteurs qui accompagnent l'entrepreneur (Alvarez, Ireland et Reuer 2006). Toutefois, le rôle de ces partenaires reste généralement cantonné à la fourniture de ressources³⁶. Ces ressources sont décrites comme complémentaires à celles, par définition limitées, que possède la start-up (Eisenhardt et Schoonhoven 1996; Deeds et Hill 1996; Varis, Virolainenb et Puumalainen 2004). Ainsi, même si le rôle des partenaires est de plus en plus reconnu dans la littérature en entrepreneuriat, celui-ci reste souvent considéré comme indépendant du processus entrepreneurial lui-même : les partenaires apparaissent, en complément, à la fin d'une séquence temporelle qui commence avec la nouvelle entreprise et sa configuration de ressources, définie ex ante. La collaboration affecte le montant des ressources de la start-up, mais laisse leur nature, leur configuration et leur destination inchangées. Chaque partie sait ce qu'elle recherche dans ce que l'autre a déjà. L'opportunité poursuivie détermine les ressources que la start-up possède, celles dont elle manque et, par conséquent, celles

³⁵ Gartner (1985, p. 700) associe ces deux alternatives à la perspective du « choix stratégique » et à celle du « déterminisme environnemental », respectivement.

³⁶ Le chapitre 3 reviendra sur cette question, en précisant les ressources auxquelles les entrepreneurs académiques peuvent accéder (mais aussi donner accès) à travers les partenariats qu'ils nouent.

auxquelles elle cherche à accéder. L'incertitude ne pèse que sur la possibilité d'accéder à ces ressources, et non pas sur leur identité qui se trouve régie par les règles de la complémentarité³⁷.

Une telle vue réductionniste du rôle que jouent les partenaires de l'entrepreneur est intimement liée au modèle théorique qui fonde l'entrepreneuriat dans la reconnaissance et l'exploitation d'opportunités. En effet, la notion même d'opportunité implique un écart entre l'entrepreneur et ses partenaires. Si les opportunités sont « disponibles (mais jusqu'ici inaperçues) » (Kirzner 1997, p. 72), l'entrepreneur n'est pas à l'abri d'autres acteurs qui pourraient les repérer, eux aussi :

« En étant vigilants à de telles opportunités et en les saisissant, les entrepreneurs sont en compétition avec d'autres entrepreneurs. » (Kirzner 1997, p. 73).

Ce qui fait la force de l'entrepreneur est donc sa singularité, le caractère unique de sa révélation. Pour la préserver, il doit tenir les autres à l'écart de son opportunité. L'entrepreneur se distingue non seulement par ses caractéristiques personnelles particulières, mais également par les jugements qu'il forme et par les informations dont il dispose :

« L'entrepreneur considère que **la totalité de l'information dont il peut disposer**, par rapport à une quelconque décision, **est unique**. Compte tenu de cela, il choisira une certaine direction là où quiconque aurait opté pour une autre. L'entrepreneur croit avoir raison alors que tout le monde se trompe. » (Casson 1982, p.13)

³⁷ Certes, les « ressources sociales » (parmi lesquelles, les partenariats) que possède l'entrepreneur initialement influent sur celles auxquelles il pourra accéder. En effet, les ressources dont dispose une firme entrepreneuriale donnent lieu non seulement à des « besoins », mais aussi à des « opportunités » d'acquérir d'autres ressources (Eisenhardt et Schoonhoven 1996). Par exemple, les « liens sociaux » d'un entrepreneur avec des capitaux-risqueurs pourront l'aider pour obtenir des financements (Shane et Cable 2002; Shane et Stuart 2002). Dans le cas des spin-offs académiques, les caractéristiques du mode de transfert (Moray et Clarysse 2005) et celles de l'organisation d'origine (par exemple, sa politique de soutien à la création d'entreprises (Clarysse et al. 2005), l'intensité de ses relations avec l'industrie ou sa réputation) affecteront les ressources dont la spin-off disposera et la facilité avec laquelle elle pourra en acquérir d'autres. Le réseau social de l'entrepreneur pèsera sur la décision même de créer une nouvelle entreprise, en améliorant le processus de reconnaissance d'opportunités, en facilitant l'accès à des informations et des ressources, en permettant des gains de temps et en constituant une source de références (Nicolaou et Birley 2003, 2003). Il n'en reste pas moins que ces liens hérités du passé - le « capital social » (Burt 2000) de la start-up, ses « dotations » (« *endowments* ») (Shane et Stuart 2002) ou ses « appuis » (« *endorsements* ») (Stuart, Hoang et Hybels 1999) – n'interviennent le plus souvent que de manière passive. Ils sont mobilisés dans un objectif dans la qualification duquel ils ne jouent pas de rôle. C'est en cela que les partenaires de l'entrepreneur sont démunis d'agence. S'ils sont pris en compte, c'est généralement en tant que composants des ressources sociales de l'entrepreneur, qui reste l'unité d'analyse.

« S'il ne réussit pas à **préserver le secret** [de l'information sur laquelle (c'est ce qu'il croit) est fondée la supériorité de son jugement], il se heurtera alors à **la concurrence d'autres qui** auront partagé sa façon de voir. » (Casson 1982, p. 14)

« (...) la supériorité du jugement [de l'entrepreneur] le rend capable d'identifier des possibilités de coordination qu'il exploite en intervenant comme intermédiaire. Afin de **préserver la supériorité de son jugement, il doit rester à l'écart de ceux dont il est l'intermédiaire**. Il doit aussi s'assurer de ce qu'il n'affaiblira pas sa position de négociation face à ses partenaires en donnant trop d'informations au cours de la négociation avec chaque partie. » (Casson 1982, p. 61)

L'écart entre l'entrepreneur et les autres (ses partenaires, ses concurrents ou les non-entrepreneurs) est aussi un élément clé dans le cadre conceptuel que proposent Shane et Venkataraman (2000). Définissant l'entrepreneuriat comme la découverte, l'évaluation et l'exploitation d'opportunités, les auteurs soutiennent que l'existence de ces opportunités requiert une distribution inégale de l'information sur la valeur des ressources entre l'entrepreneur et ceux qui sont susceptible de les lui fournir :

“Entrepreneurship requires that people hold different beliefs about the value of resources for two reasons. First, entrepreneurship involves joint production, where several different resources have to be brought together to create the new product or service. For the entrepreneur to obtain control over these resources in a way that makes the opportunity profitable, his or her conjecture about the accuracy of resource prices must differ from those of resource owners and other potential entrepreneurs (Casson, 1982). If resource owners had the same conjectures as the entrepreneur, they would seek to appropriate the profit from the opportunity by pricing the resources so that the entrepreneur's profit approached zero. Therefore, for entrepreneurship to occur, the resource owners must not share completely the entrepreneur's conjectures. Second, if all people (potential entrepreneurs) possessed the same entrepreneurial conjectures, they would compete to capture the same entrepreneurial profit, dividing it to the point that the incentive to pursue the opportunity was eliminated (Schumpeter, 1934). » (Shane et Venkataraman 2000, p. 220)

Shane et Venkataraman (2000, p. 218) reprochent aux travaux qui les précèdent d'avoir réduit le champ de l'entrepreneuriat à l'individu et soutiennent que :

“Since a large and diverse group of people engage in the transitory process of entrepreneurship, it is improbable that entrepreneurship can be explained solely by reference to a characteristic of certain people independent of the situations in which they find themselves.” (Shane et Venkataraman 2000, p. 218)

Toutefois, les auteurs limitent la description de ces « situations » à l'existence et aux caractéristiques des opportunités qu'elles comportent. Les partenaires de l'entrepreneur en sont exclus, et ce n'est pas une question d'oubli. Bien au contraire, le peu, voire l'absence, de place qui leur est accordée est la conséquence d'un modèle qui pose l'écart dans l'évaluation des ressources (telles que de nouvelles informations ou des actifs complémentaires) entre l'entrepreneur et les autres individus comme une condition nécessaire à l'émergence d'opportunités.

Cette vision complique significativement l'analyse de l'action de l'entrepreneur qui se trouve soumis à deux contraintes contradictoires : préserver l'avantage informationnel dont il dispose (afin que l'opportunité continue à exister) tout en s'associant avec d'autres acteurs qui pourront lui fournir les ressources dont il a besoin (afin d'exploiter l'opportunité qu'il a découverte). Par exemple, Shane et Cable (2002) identifient un tel dilemme dans le cas des relations entre l'entrepreneur et ses investisseurs potentiels :

“(...) idiosyncrasies of information and beliefs are necessary for opportunities to exist (Kirzner 1973). (...) The same idiosyncratic beliefs and information that allow entrepreneurs to discover opportunities for profit also create information asymmetry between entrepreneurs and potential investors that make it difficult for the entrepreneurs to obtain external financing.” (Shane et Cable 2002, p. 365)

En résumé, dans un modèle de l'entrepreneuriat fondé sur la reconnaissance d'opportunités, l'avantage de l'entrepreneur réside dans sa singularité, dans le différentiel d'informations dont il bénéficie, dans l'écart qu'il creuse par rapport aux autres. Une telle focalisation a pour conséquence la réduction du rôle des partenaires de l'entrepreneur, pourtant reconnu, à la fourniture de ressources. Elle génère aussi une série de dilemmes. Comment s'allier tout en maintenant l'écart ? Comment recruter les partenaires susceptibles de fournir les ressources nécessaires pour exploiter l'opportunité, sans leur révéler celle-ci ? On peut tenter de résoudre ces paradoxes, par la conception d'arrangements contractuels

complexes ou par le recours aux mécanismes de la confiance³⁸. On peut aussi les dissoudre, en envisageant l'entrepreneuriat comme un processus collectif et émergent. La section suivante présente quelques travaux récents qui esquissent une telle voie alternative.

1.1.2. L'entrepreneuriat : un processus collectif et émergent

1.1.2.1. Recruter des alliés

Décrivant l'entrepreneuriat comme « les activités délibérées et collectives de création d'espaces de marchés conduites par des entrepreneurs et d'autres » (p. 384), Schoonhoven et Romanelli (2001), appellent à l'abandon du « mythe de l'entrepreneur unique et solitaire »³⁹. Elles rappellent que le principal défi que rencontrent les entrepreneurs n'est pas tant de reconnaître des opportunités, mais d'enrôler des alliés - d'obtenir « l'adhésion des experts du domaine et de ceux qui influencent l'allocation de ressources pour le développement de nouveaux produits », comme les investisseurs (p. 389). La difficulté pour les entrepreneurs consiste à « persuader » ces partenaires obligés, à leur « démontrer » (p. 389) la viabilité technique et commerciale de l'innovation qu'ils souhaitent porter. Plutôt que du croisement entre individus et opportunités, « l'activité entrepreneuriale émerge (...) de l'activité collective d'entrepreneurs et d'autres, tels que les capitaux-risqueurs, les avocats, les professionnels d'un secteur, qui, ensemble, activement créent et entretiennent des espaces de marchés légitimes pour de nouveaux produits, services et technologies » (p. 384). La

³⁸ Shane et Cable (2002) identifient deux types de solutions au problème d'asymétrie d'information qui caractérise les relations entre les entrepreneurs et leurs investisseurs. La première solution est « économique » : elle consiste en des formats contractuels particuliers, tels que la réalisation de l'investissement en plusieurs étapes. La deuxième solution est « sociale » : elle réside dans les liens sociaux qui servent de conduits à l'information et créent des obligations réciproques. Tout en critiquant la première solution, qu'ils jugent incomplète, Shane et Cable montrent que la deuxième solution est « sur-socialisée » dans la mesure où, d'après leurs résultats, les liens sociaux entre entrepreneurs et investisseurs opèrent avant tout comme un mécanisme de transfert de l'information (et moins par le jeu des obligations réciproques). Je reviendrai sur le problème de la gouvernance de ces partenariats exploratoires (qui sont caractérisés non seulement pas l'asymétrie, mais par l'absence d'information) dans le chapitre 5.

³⁹ Les auteures situent la source de ce mythe dans l'analyse de Schumpeter (1968 [1934]) et elles repèrent sa résurgence dans les travaux plus récents de Venkataraman (1997).

conclusion que tirent Schoonhoven et Romanelli va à l'encontre des analyses présentées dans la section 1.1.1.1 :

« Dans l'ensemble, la croyance que les origines de l'activité entrepreneuriale résident dans 'la jonction de l'opportunité et des différences individuelles' (Venkataraman, 1997, p. 123) doit être mise de côté pour une conception plus large de l'activité collective comme l'agent principal dans le processus de création des organisations et des populations. » (Schoonhoven et Romanelli 2001, p. 389)

L' enrôlement d'alliés passe par leur « intéressement » (Akrich, Callon et Latour 1988) - c'est-à-dire la traduction de leurs intérêts (Latour 2005 [1989], p. 261) - car :

« (...) un objet [innovant] n'est repris que s'il parvient à intéresser des acteurs de plus en plus nombreux. (...) [L'innovation] est perpétuellement en quête d'alliés. Elle doit s'intégrer dans un réseau d'acteurs qui la reprennent, la soutiennent, la déplacent. » (Akrich, Callon et Latour 1988, p. 16)

C'est en cela que l'agence entrepreneuriale est « distribuée » (Garud et Karnoe 2003). La création de nouvelles technologies et des formes organisationnelles capables de les amener sur le marché est le résultat d'une action collective qui engage des acteurs hétérogènes : les producteurs et les détenteurs de ressources complémentaires (Teece 1986), mais aussi ceux impliqués dans l'utilisation (von Hippel 1976), l'évaluation (Garud et Rappa 1994) et la régulation des produits qui voient ainsi le jour. Il apparaît que l'adhésion de ces acteurs ne laisse pas intacte l'opportunité poursuivie. Dans le cas de la création d'entreprises par des chercheurs, Rasmussen, Mosey et Wright (2010) montrent, par exemple, que les liens que mobilisent les entrepreneurs au sein de leurs réseaux « affinent » l'opportunité et jouent par là un rôle décisif dans la transformation d'un résultat scientifique en un produit commercialisable et un modèle d'affaires viable.

1.1.2.2. Construire des opportunités

L'action collective qu'implique l'entrepreneuriat ne suit pas toujours les engrenages huilés de l'enchaînement stratégique entre reconnaissance d'opportunités et mobilisation de

ressources. Garud et Karnoe (2003) proposent la notion de « bricolage » (Lévi-Strauss 1962) pour rendre compte de la dynamique des collectifs entrepreneuriaux qu'ils observent :

“Bricolage (...) was characterized by emergent co-shaping. For instance, designers and producers steadily scaled up designs all the while incorporating the inputs of the many actors involved. Users offered continual feedback while those in test centers developed evaluation routines that co-evolved with experiences in the field. All the while, policy makers “modulated” the emergence of the market to keep the technological path alive.” (Garud et Karnoe 2003, p. 284)

Cette notion est mobilisée aussi par Baker et Nelson (2005) dans leur analyse des activités entrepreneuriales dans un environnement économique difficile. Plutôt que comme des stratèges, les entrepreneurs que ces auteurs étudient apparaissent comme des bricoleurs, au sens où ils « se débrouillent » (« *make do* ») avec les ressources qu'ils ont sous la main en les combinant et en les réutilisant pour de nouvelles applications. Baker et Nelson remettent en cause une approche objectiviste des opportunités et des ressources qui verrait celles-ci comme des réalités extérieures, ayant des existences disjointes et intervenant de manière successive dans le processus entrepreneurial. Ils suggèrent qu'un « ordonnancement temporel dans lequel les opportunités sont des phénomènes objectifs préexistants qui peuvent être découverts et évalués, les évaluations positives déclenchant des tentatives de mobilisation de ressources » (p. 358) pourrait être l'exception, et non pas la règle, en entrepreneuriat. Si les entrepreneurs peuvent « apporter de la valeur à des ressources qui n'en ont pas autrement » (p. 329), les ressources ne sont pas des caractéristiques objectives de l'environnement. Elles sont construites par bricolage, dans une séquence temporelle composée d'itérations entre reconnaissance d'opportunités et mobilisation de ressources :

« For the firms we observed, bricolage shaped both what seemed desirable and what seemed feasible. The bricoleurs in our study did not view opportunities as objective and external to the resources and activities of the firm. Rather, the processes of discovering opportunities and enacting resources were often one and the same, with both the resource environment and the opportunity environment idiosyncratic to the specific firm and constructed through processes of bricolage. Many of the opportunities exploited by the firms we studied existed for the firms involved only because of the unique resource environments they had enacted. » (Baker et Nelson 2005, pp. 358-9)

Shah et Tripsas (2007) observent un phénomène similaire dans leur étude de l'entrepreneuriat par des utilisateurs (« *user entrepreneurship* »)⁴⁰ dans le secteur de la puériculture. Ils mettent en évidence la dynamique suivante : éprouvant un besoin que les produits disponibles sur le marché ne peuvent satisfaire, des parents bricolent un prototype (une poussette avec laquelle on peut courir, par exemple)⁴¹ ; le mettent en utilisation, et donc en circulation ; notent le vif intérêt d'autres parents pour leur invention ; et décident d'en faire un produit commercialisé par une nouvelle entreprise créée pour l'occasion. Les observations de Shah et Tripsas contrastent avec les « modèles dominants de l'innovation et de l'entrepreneuriat qui mettent la focale sur la découverte d'opportunités entrepreneuriales par un ceux qui possèdent les connaissances antérieures pertinentes » (p. 135). L'entrepreneuriat par des utilisateurs est un processus « collectif » (car la communauté – ici composée d'autres parents – joue un rôle central dans le développement de l'innovation, en témoignant d'une demande et en servant d'utilisateur-test) et « émergent » (car la reconnaissance d'une opportunité commerciale ne vient qu'une fois qu'un premier prototype est fabriqué et circulé).

Dans cette perspective, l'opportunité n'est pas un point de départ, mais le résultat d'un processus dans lequel les partenaires de l'entrepreneur jouent un rôle actif. Ces travaux suggèrent que l'entrepreneuriat procède par « la création de nouvelles opportunités par un collectif » (Garud et Karnoe 2003, p. 280). Ils reflètent ainsi ce qu'Alvarez et Barney (2007) appellent « la théorie de la création » - par opposition à la « théorie de la découverte » (qui correspond au courant de recherche présenté dans la section 1.1.1.1) – des opportunités. Mon objectif ici n'est pas de trancher le débat entre ces deux approches, mais de m'appuyer sur les possibilités qu'offre une analyse de l'entrepreneuriat comme un processus collectif et émergent afin d'examiner le rôle que jouent les partenaires de l'entrepreneur, au-delà de la fourniture de ressources et de l'adoption d'artéfacts aux caractéristiques prédéfinies.

⁴⁰ Il s'agit de « la commercialisation d'un nouveau produit et/ou service par un individu ou groupe d'individus qui sont aussi des utilisateurs de ce produit et/ou service » (Shah et Tripsas 2007, p. 124).

⁴¹ Je reprendrai cet exemple dans le chapitre 4.

1.2. Etude de cas : la création de Kelkoo

Afin d'examiner le rôle que jouent les partenaires dans la construction des opportunités entrepreneuriales et des ressources nécessaires à leur poursuite, la section 1.2 propose une étude de cas. Cette méthodologie a été choisie étant donné la nouveauté de la question de recherche abordée (Eisenhardt 1989). L'étude de cas retrace le cheminement qui a conduit à la création de Kelkoo : une spin-off académique qui commercialise une technologie développée dans le cadre d'un projet collaboratif (le projet Médiation) entre un organisme de recherche publique spécialisé en informatique (l'INRIA) et un constructeur d'ordinateurs français (Bull)⁴². Kelkoo a été créée en 1999 par trois personnes de l'équipe de recherche impliquée dans ce projet (Mauricio Lopez, Rémy Amouroux et Christophe Odin), qui ont été rejointes par un manager d'IBM (Pierre Chappaz). Deux sociétés de capital-risque (Banexi Ventures et Innovacom) ont investi des fonds dans la société au moment de sa création. Kelkoo a été revendue à Yahoo! en 2004.

J'ai choisi le cas de Kelkoo car j'avais pris connaissance (à travers mes discussions avec le responsable du centre de transfert de technologies de l'INRIA) de la manière dont les capitaux-risqueurs (ou VC)⁴³ de Banexi Ventures (notamment son directeur et la personne en charge du projet Kelkoo) avaient influencé l'évolution de son modèle d'affaires. Il s'agit donc là d'un cas « révélateur » (Yin 2003), ou « très visible », qui a l'avantage de rendre l'objet d'étude – à savoir la contribution des partenaires de l'entrepreneur à la construction d'opportunités et de ressources - « observable de manière transparente » (Pettigrew 1990, p. 275).

L'étude de cas s'appuie sur les entretiens que j'ai réalisés avec deux des fondateurs de Kelkoo et deux des VC. Dans ces entretiens, j'ai mis en œuvre une approche narrative (Czarniawska 1998), en demandant à mes interlocuteurs de décrire leur implication dans la

⁴² Kelkoo pourrait être définie aussi comme une « *corporate spin-off* », dans la mesure où les trois chercheurs qui ont créé cette entreprise étaient employés par Bull. Mais cette spin-off n'en est pas moins « académique » : la technologie sur laquelle s'appuie l'offre de la société a été développée par l'INRIA et transférée à Bull dans le cadre d'un projet de recherche collaboratif auquel participent les fondateurs de Kelkoo. Par ailleurs, Kelkoo figure dans la liste des spin-offs de l'INRIA.

⁴³ Dans la suite de ce chapitre, j'utiliserai l'abréviation « VC » (« *venture capitalists* ») pour désigner les capitaux-risqueurs.

suite des événements qui ont conduit à la création de Kelkoo, depuis leur entrée dans le projet jusqu'à la stabilisation du modèle d'affaires de la société (quelques mois après sa création). Un des problèmes méthodologiques majeurs dans cette étude de cas réside dans l'éloignement des phénomènes évoqués. Cette distance temporelle a néanmoins un avantage : au moment des entretiens, mes interlocuteurs n'étaient plus liés à la société (qui avait été revendue à Yahoo!) et n'étaient plus tenus par des engagements de confidentialités⁴⁴. J'ai ainsi pu avoir accès à un ensemble de documents (*business plans*, présentations powerpoint, mais aussi minutes de réunions, contrats, lettres d'intention, fichiers de calculs etc.) qui m'auraient été interdits dans d'autres circonstances (j'ai pu puiser dans les archives d'une des sociétés de capital-risque). J'ai aussi collecté des documents disponibles sur internet et dans la presse (articles scientifiques et de journaux, rapports d'activités, comptes-rendus de conférences, etc.). Les aller-retour entre l'analyse de ces documents et les récits des différents acteurs interrogés m'ont permis de trianguler les données recueillies et de repérer des questions critiques à aborder au fur et à mesure que mon travail de terrain avançait.

Les entrepreneurs décrivent leur cheminement « *de la recherche à la commercialisation* » comme la succession de « *trois business plans (...) : services professionnels (tableau de bord), services internet (petites annonces), guide d'achat sur internet* »⁴⁵. Ma présentation épouse la même forme et s'articule autour des trois *business plans* que les entrepreneurs ont envisagés et tenté de mettre en œuvre dans leur parcours entrepreneurial. Je présente les *business plans* en retraçant les « sociogrammes » et les « technogrammes » des innovations qu'ils décrivent, c'est-à-dire l'ensemble des acteurs sociaux qu'elles agrègent et les artéfacts technologiques qui tiennent ces acteurs ensemble (Latour 2005 [1989], p. 340). Pour la clarté de l'exposé, j'esquisse chaque *business plan* dans une figure (figures 4, 5 et 6), en l'illustrant par quelques composants de son technosocio-gramme. En retraçant l'histoire de Kelkoo, je m'intéresse plus particulièrement aux passages d'un *business plan* à l'autre. La figure 7, qui clôt la section 1.2, schématise la

⁴⁴ Comme disait un des VC que j'ai interrogés : « *il y a pas mal de choses dont on peut parler librement dix ans après. C'est la bonne fenêtre pour en parler* ». C'est pour cette raison que je me permets aussi de donner les noms de ces personnes (en effet, avant de m'accorder un entretien elles ont été prévenues que leurs témoignages seraient utilisés dans le cadre d'une étude de cas qui serait, notamment, publiée dans ma thèse sous la forme d'un chapitre).

⁴⁵ Les citations (en italiques) utilisées dans ce chapitre sont des extraits du matériau empirique (composé d'entretiens et de documents) que j'ai pu constituer dans le cadre de cette étude de cas.

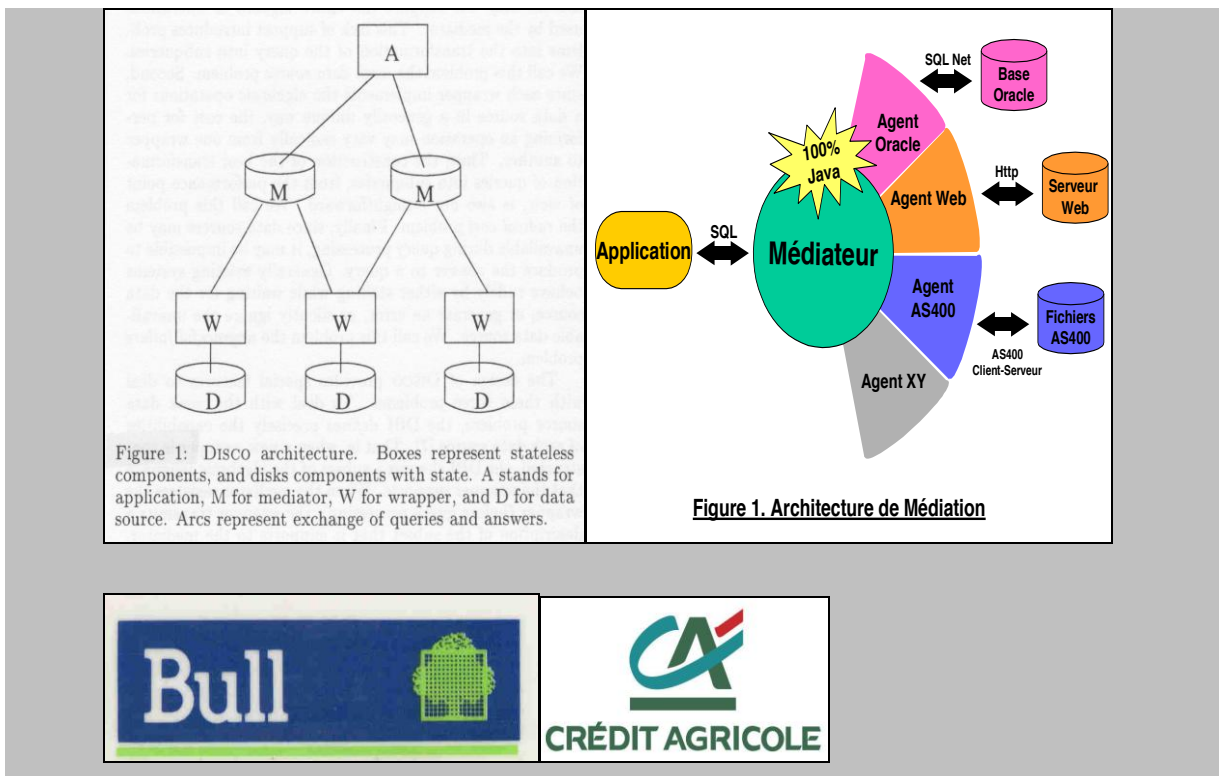
succession des trois *business plans* de Kelkoo et le rôle déclencheur que jouent les partenaires des entrepreneurs dans cette séquence.

La section 1.2.1 présente le premier *business plan* de Kelkoo, intitulé « Kalidata ». Ce *business plan* est proposé à Bull pendant le projet de recherche Médiation auquel participent Bull et l'INRIA (1996-1998). L'objectif est de transférer la technologie développée dans le cadre de ce projet à Bull, qui l'utiliserait pour offrir des services professionnels aux grandes entreprises qui sont ses clients. La section 1.2.2 décrit le deuxième *business plan* de Kelkoo, intitulé « Médiation ». Les entrepreneurs présentent ce plan à des investisseurs potentiels, suite au désistement de Bull (printemps et été 1999). Le plan inclut trois domaines d'activités et met l'accent sur un d'entre eux : l'offre de services, tels que la recherche de petites annonces, à des fournisseurs de services en ligne. La section 1.2.3 introduit le troisième *business plan* de Kelkoo, intitulé « Liberty Market ». Il dessine une société qui opère un guide d'achat sur internet. C'est avec ce plan que les entrepreneurs réussissent à lever les fonds nécessaires à la création de leur entreprise (octobre 1999). Il est le seul à acquérir une existence au-delà du papier, pour donner naissance à la start-up nommée Kelkoo qui deviendra, quelques années plus tard, un « *shopbot* »⁴⁶ majeur sur le marché européen.

⁴⁶ Le mot « *shopbot* », contraction de « *shopping robot* », désigne un moteur de recherche qui compare les prix de produits disponibles sur internet.

1.2.1 Business plan 1 : Kalidata, ou les services professionnels (1996-1998)

Figure 4. Kalidata : la technologie DISCO permet à Bull de fournir des services professionnels à de grandes entreprises telles que des banques



1.2.1.1. DISCO, Médiation et Bull

Nous sommes en 1996 à l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique). L'institut de recherche vient de mettre en place un groupement d'intérêt économique, qui porte le nom de Dyade, en partenariat avec le fabricant d'ordinateurs Bull. Il s'agit de mettre en commun les équipes de recherche des deux organisations afin de valoriser la recherche faite au sein de l'INRIA en la transférant vers Bull⁴⁷. Dyade est composée de plusieurs « actions », ou projets. Chaque action a un objectif et une durée bien précis : « elle

⁴⁷ Les maîtres mots de Dyade sont transfert de technologies, valorisation et industrialisation : « Un des points importants de la mission de Dyade est d'identifier les domaines d'actions à fort potentiel innovant, de démontrer la maturité et l'intérêt des technologies sélectionnées par des expérimentations avec des utilisateurs pilotes, et enfin d'en transférer et d'en valoriser industriellement les résultats dans les unités opérationnelles de Bull, vers des sociétés filiales ou start-up de Bull ou de l'Inria. »

doit apporter dans un délai court (1 à 2 ans) la démonstration de l'intérêt industriel ». Mauricio Lopez dirige l'action Médiation et travaille sur le développement et le transfert d'une technologie de médiation électronique de l'information, nommée DISCO (*Distributed Information Search COmponent*) :

« Sur le plan pratique, il s'agit d'apporter des solutions d'accès à l'information aisées et efficaces aux entreprises, administrations et autres organisations. Ces informations sont réparties à l'intérieur ou à l'extérieur de l'entreprise. Elles ont des structures logiques et physiques variées dépendantes de l'environnement applicatif et du système utilisé pour les gérer : documents Word ou Word Perfect, fichiers Cobol, données Oracle, IDS-II ou IMS. Pour y accéder il est donc nécessaire d'interagir avec des systèmes différents, selon des protocoles et des interfaces différents et être capable de manipuler des données structurées différemment aussi bien du point de vue logique que physique. (...) Sur le plan technique, il s'agit de fournir des composants logiciels permettant de bâtir des services d'accès à des données hétérogènes, stockées par des systèmes hétérogènes répartis sur des réseaux Internet ou Intranet. »

L'architecture de la technologie de médiation repose sur trois types de composants (voir figure 4):

- les sources de données, où les informations à traiter sont puisées ;
- le médiateur, qui traite ces informations pour en fournir une vue d'ensemble ;
- les adaptateurs, qui transforment les données hétérogènes qu'ils puisent dans différentes sources pour les fournir au médiateur, chaque adaptateur étant associé à une source de données particulière.

En 1997, les résultats attendus de Médiation se précisent : il ne s'agit plus seulement de « *développer et de valider en environnement industriel une technologie* », mais aussi de « *la transférer aux unités business de Bull pouvant l'exploiter commercialement* ». DISCO se scinde alors en deux : à la première version de la technologie expérimentée jusqu'ici (DISCO V1) s'ajoutent la spécification et l'implémentation d'une deuxième version (DISCO V2), « *mieux maîtrisée par l'équipe Bull et ayant des qualités permettant son transfert pour industrialisation* ». La phase de transfert est préparée aussi avec « *une première esquisse de produits possibles et de scénarios d'application dans plusieurs domaines* ». Afin d'être transférée, DISCO doit donc acquérir des qualités techniques et des applications commerciales potentielles.

Quelles sont les qualités supplémentaires que possède DISCO V2 et qui le rendent transférable ? Les entrepreneurs précisent que l'INRIA avait réécrit une grande partie du médiateur afin que « *le logiciel lui-même ait une structure plus claire et plus facile à faire évoluer* ». Il s'agit en quelque sorte de « *reconcevoir* » le logiciel, qui consiste à ce moment là en un assemblage de « *petits morceaux* » écrits pour l'occasion, par des personnes différentes (souvent des thésards) et « *collés les uns aux autres au fur et à mesure que ça se développe* ».

Quelles sont les applications dont DISCO pourrait se doter afin d'intéresser Bull ? Un des entrepreneurs explique :

« Le type d'applications que je vendais le plus chez Bull pour faire le transfert de technologie, c'était des applications de type professionnel pour faire l'intégration d'informations au sein des entreprises et en particulier les groupes qui avaient des filiales un peu partout et qui donc avaient des bases de données ou des bases d'informations qui avaient été produites non seulement dans des lieux différents mais dans des pays différents. Il était nécessaire de consolider cette information de manière à ce qu'elle puisse être utilisée dans différentes activités de la société, pour faire un suivi de production, suivi de commande, ou simplement pour faire du pilotage stratégique. »

Les banques ou les sociétés d'assurance – que Bull a déjà comme clients – seraient des cibles idéales pour une telle offre. Mauricio Lopez démarche par exemple le Crédit Agricole qui correspond parfaitement au profil : client de Bull, le groupe est une fédération de banques régionales, chacune ayant ses propres systèmes d'information, bases de données et technologies. L'objectif est « *d'industrialiser la technologie à l'intérieur de Bull et donc faire une division commerciale pour ce genre de (...) services* », de créer une nouvelle *business unit* qui proposerait aux clients habituels de Bull (les grandes entreprises) des logiciels et des services basés sur la technologie DISCO. Pour cela, Mauricio Lopez et son équipe doivent convaincre, « *défendre auprès de Bull la validité du concept et l'énorme potentiel qu'il présente à [leurs] yeux* ».

Alors que l'idée même de créer une entreprise est bien loin d'être formée, les chercheurs et ingénieurs impliqués dans l'action Médiation sont déjà engagés, à travers le développement de DISCO, dans un processus de persuasion et de recherche d'alliés. Entrepreneurs, ils le sont déjà :

« Tous les scientifiques qui réussissent un tant soit peu travaillent en créant et en combinant une série de ressources hétérogènes de type conceptuel, physique, économique et humain : en un mot, ils agissent comme tous les entrepreneurs. » (Law 1989, p. 119)

Inutile donc de chercher le moment précis où les chercheurs se transforment en entrepreneurs ; je laisserai cette question de côté. Qu'en est-il de leurs caractéristiques personnelles ? Difficile d'évaluer leur vigilance, leur aversion au risque ou leur besoin d'accomplissement et nulle nécessité de mobiliser ces qualités pour rendre compte de ce qu'ils font ; encore une question à laisser de côté. Enfin, quelle est l'information unique dont ils disposent ? Elle est matérialisée dans les spécifications de DISCO et dans son prototype, elle est incarnée dans les compétences et connaissances tacites que les chercheurs de l'équipe Médiation ont développées, elle est codifiée dans les nombreux documents que ceux-ci ont produits pour accompagner et présenter DISCO. Au lieu d'être unique et jalousement préservée, l'information qui sous-tend l'opportunité entrepreneuriale est multiple et distribuée. Les chercheurs ne tentent pas de garder leurs découvertes pour eux et d'empêcher d'autres – fournisseurs de ressources ou concurrents potentiels – d'y accéder. Bien au contraire, l'essentiel de leur travail consiste à partager cette information avec les acteurs qu'ils doivent enrôler, en premier lieu avec Bull. Les chercheurs tentent de démontrer les performances et la viabilité de Disco afin d'obtenir, et maintenir, le ralliement de ceux sans qui DISCO ne saurait être cette « *technologie vivante* » qu'ils cherchent à créer. Sans alliés, DISCO resterait « *dans un placard* » et ne saurait être transformée « *en un usage et une réalisation* ».

1.2.1.2 Des expérimentations aux applications de DISCO

Afin de démontrer la « *validité* » et le « *potentiel* » de DISCO, les entrepreneurs se livrent à la réalisation d'une série de documents écrits et d'expérimentations. Ils produisent notamment un document, à destination de Bull, qui décrit le *business plan* qui pourrait donner

vie à DISCO⁴⁸. Ce *business plan*, nommé Kalidata, recense les « *différents types d'applications* » identifiées pour DISCO :

« [Le business plan met] le plus en avant (...) les applications professionnelles, avec les banques, les compagnies d'assurances, les industriels, etc. (...) [et mentionne] une alternative [les services internet] mise un peu au deuxième niveau (...), parce qu'à l'époque Bull n'avait pas du tout une image, ni une possibilité, d'attaquer ces marchés. »

En parallèle, plusieurs « *expérimentations* » sont mises en œuvre, notamment dans le cadre du projet de recherche européen Esprit MIRO-Web auquel participe l'équipe de Médiation. Elles incluent la réalisation d'un service d'information touristique et d'un dossier patient unifié. Dans le premier cas, il s'agit de remplacer une base de données qui est alimentée manuellement par une application qui permet d'importer automatiquement des informations relatives par exemple à la météo, au taux de change ou à l'hébergement – informations qui proviennent de sources différentes et sont stockées sur des supports différents (des serveurs web et des systèmes de réservation). Dans le deuxième cas, les adaptateurs de DISCO sont utilisés pour intégrer des informations qui sont localisées dans les différents services d'un hôpital (admissions, laboratoires, chirurgie) et dans des bases de données différentes (Oracle et AS400), afin de constituer le dossier d'un patient donné. De plus, un « *démonstrateur* » et deux « *maquettes* », accessibles sur un site internet, sont réalisés. Le démonstrateur fournit un point d'accès unique, avec une interface d'interrogation, aux catalogues documentaires gérés par le pôle universitaire de la région grenobloise. Les maquettes sont celles de deux services d'information sur Internet : un guide d'achat de livres permet de consulter des informations en provenance de plusieurs boutiques de vente de livres en ligne et un méta-moteur de recherche (MetaW3) intègre les résultats de plusieurs moteurs de recherche.

La mise en œuvre de ces expérimentations requiert la transformation graduelle de la technologie. DISCO V2 améliore sa robustesse et se dote de nouveaux adaptateurs qui lui permettent de communiquer avec diverses sources de données (des bases de données relationnelles et Lotus Notes, des fichiers structurés, des serveurs HTTP, des moteurs de recherche sur le Web). La nécessité de construire de nouveaux adaptateurs à chaque fois qu'une nouvelle source doit être intégrée dans l'environnement de DISCO conduit les

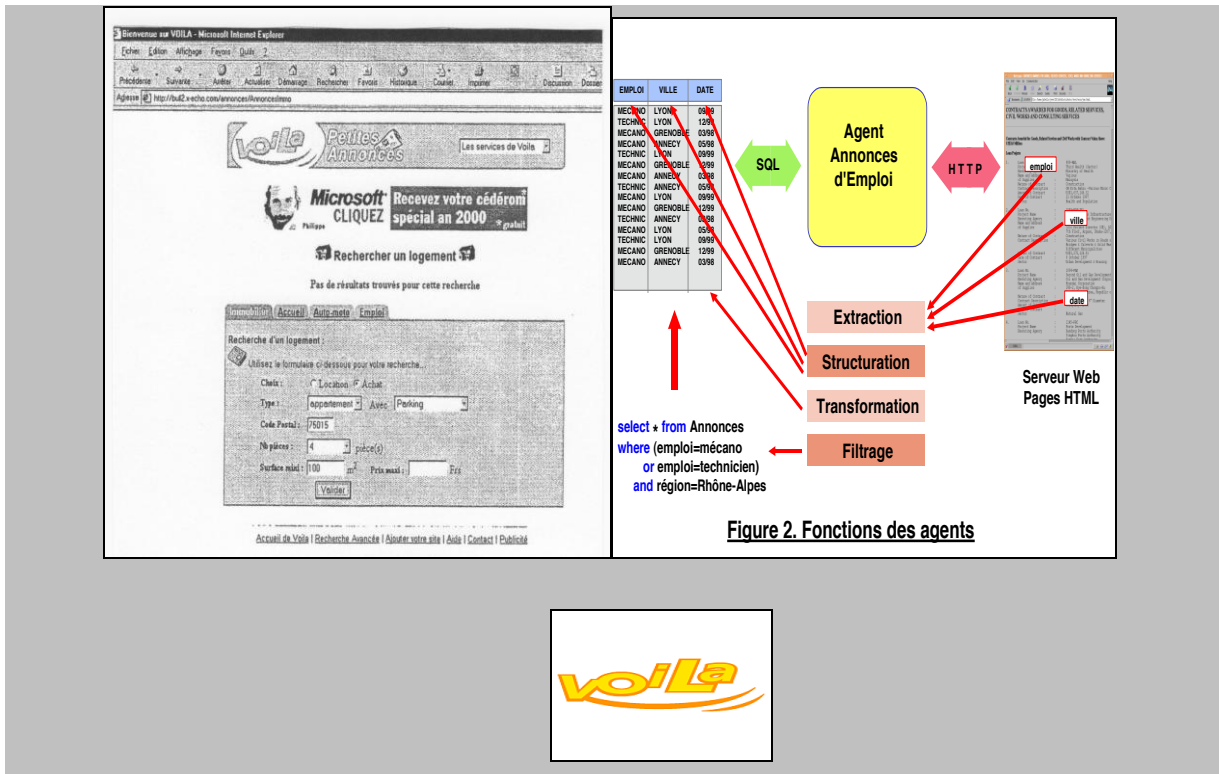
⁴⁸ D'autres documents produits consistent en des articles scientifiques et des rapports d'activité.

chercheurs à développer un kit de construction d'adaptateurs (ADK) : une sorte de boîte à outils qui permet de « *générer automatiquement (...) les adaptateurs* ». L'extension du cercle des utilisateurs de DISCO nécessite une réorganisation du code et la réalisation d'une documentation afin de « *[rendre] plus aisées sa compréhension et sa maîtrise par l'équipe Bull en charge de son industrialisation* ».

Au fur et à mesure de ces expérimentations, ce sont aussi les « *applications* » de la technologie qui évoluent. Ces applications ne sont pas le fruit de l'imagination des chercheurs : elles sont « *amenées soit par les industriels, soit par un quelconque des participants [au projet]* » et construites dans et par les expérimentations auxquelles la technologie se trouve soumise. C'est dans les documents écrits que les chercheurs produisent et font circuler que les expérimentations se transforment en applications. Par exemple, dans le *business plan* présenté à Bull, trois domaines d'application de DISCO sont identifiés et illustrés : les services professionnels, les services internet et les services documentaires. Chacun de ces trois domaines d'application correspond à une expérimentation réalisée dans le cadre du projet Médiation : les services professionnels et le projet de recherche autour du dossier médical personnalisé ; les services internet et la maquette du guide d'achat de livres ; les services documentaires et le démonstrateur qui interroge les catalogues documentaires gérés par le pôle européen universitaire et scientifique de la région grenobloise. Les applications commerciales envisagées pour DISCO sont ainsi la prolongation, mise en mots, des expérimentations qui ont été réalisées pour tester la technologie en collaboration avec des sociétés qui jouent ici le rôle d'utilisateurs ou de partenaires technologiques. Ces expérimentations visent à démontrer aussi bien la faisabilité technique de DISCO que l'intérêt que cette technologie peut susciter chez les utilisateurs et partenaires sans lesquels elle ne saurait vivre. En forgeant l'association de DISCO à d'autres acteurs, elles tentent aussi de renforcer le lien entre DISCO et Bull - un lien fragile que des aléas stratégiques et économiques ne cessent de menacer, comme nous le verrons dans la section suivante, et que les chercheurs se doivent donc de maintenir sans cesse.

1.2.2. Business plan 2 : Médiation, ou les services internet (été-printemps 1999)

Figure 5. Médiation : la technologie DISCO permet de fournir des services internet (comme la recherche de petites annonces) aux grandes entreprises de télécommunications (telles que France Telecom et son portail Voilà.fr)



1.2.2.1. Un premier client

Alors que ces différentes applications de DISCO sont expérimentées, son association avec Bull est également mise à l'épreuve :

« Bull évalue la technologie, les applications possibles etc. Ça monte à différents niveaux, jusqu'à ce que ça arrive à un conseil (...), présidé directement par le PDG qui examine la chose et qui dit 'oui ou non, on le fait' ».

Le verdict tombe en mars 1999 : ce sera non⁴⁹. Bull décide donc de ne pas poursuivre le projet et laisse à l'équipe Médiation le soin de « *s'externaliser* » en profitant des quelques mois de financement du projet Esprit qui lui restent jusqu'en octobre 1999. Pour s'externaliser, de nouveaux clients et financements sont nécessaires. Alors que les autres membres de l'équipe poursuivent d'autres chemins, Mauricio Lopez et deux de ses collègues (Rémy Amouroux et Christophe Odin) redoublent d'efforts dans leurs tentatives de commercialisation. Ils contactent notamment le responsable technique de Voilà.fr, le portail de France Telecom, et, surprise, « *un jour il répond : 'oui, ça nous intéresse'* ». En fait, Voilà.fr est en train de mettre en place un service de petites annonces (auto, moto, immobilier, emploi) pour lequel elle compte faire appel à la société américaine MySimon qui offre des moteurs de recherche. Les entrepreneurs racontent :

« On fait le pilote, ça leur plaît, ensuite ils viennent nous expertiser directement chez nous ; (...) ils nous comparent à la technologie de MySimon. »

Que conclut cette comparaison ?

« Le produit de Bull est un très bon produit en termes de logiciel de base. Il possède de très grandes capacités : l'intégration d'un marchand ne devrait jamais poser de problèmes. Il possède des limites importantes en termes d'outils de reporting et d'administration. (...) Il faudra bien veiller dans un éventuel contrat à s'assurer de performances du système (à évaluer), et, comme le logiciel sera uniquement maîtrisé par Bull, s'assurer un repli dans le cas où la future Start-up viendrait à disparaître (prévoir une clause de livraison du code de la plate-forme ou...). »

En conséquence, un contrat de licence à des fins d'évaluation et de tests du « *logiciel Médiation* » est signé entre France Telecom et Bull. Avec l'intéressement de Voilà.fr, le technogramme et le sociogramme de DISCO se trouvent recomposés. D'une part, l'évaluation

⁴⁹ Ceux qui racontent l'histoire aujourd'hui mettent en avant des raisons diverses pour expliquer le désistement de Bull : l'entreprise souffre de graves problèmes financiers à l'époque ; le projet ne correspond pas à ses compétences et à son image ; Bull veut se concentrer sur ses « *domaines stratégiques* » et n'a pas les moyens de s'implanter dans de nouvelles niches. En effet, industrialiser la technologie pour passer du prototype au produit coûte très cher. Il aurait fallu tout refaire, car « *un logiciel industriel s'écrit autrement : vous passez par des phases de conception très strictes, où vous faites une définition du logiciel à plusieurs niveaux, en plusieurs étapes* » ; il « *doit respecter des cahiers des charges très stricts, sur la qualité du logiciel, sa fiabilité, sa possibilité d'évolution* » ; il doit être doté d'interfaces utilisateur et de procédures de mise en place et d'installation ; des « *applications pilotes auprès des clients de la société* » doivent être recherchées.

de France Telecom ne laisse pas le « *produit Médiation* » inchangé. L'utilisateur s'approprie les composants de la technologie DISCO :

« L'adaptateur correspond à un agent logiciel qui devra gérer une source d'informations pour une catégorie donnée : dans notre cas, il faudra un adaptateur par marchand et par catégorie. »

Il ajoute aussi de nouveaux composants : l'interface utilisateur, ainsi qu'un ensemble d'**outils d'administration**, sans lesquels « *la gestion du site au quotidien risque de poser problème* ». Si cela est nécessaire, c'est parce que l'application de DISCO est ici non seulement « *pilote* », mais aussi « *commerciale* » ; le logiciel doit pouvoir échanger avec l'utilisateur et lui fournir un service fiable :

« On se retrouve à développer un produit – non seulement le côté technologie, mais le côté service (...); non seulement on développe la techno, mais on développe aussi l'application qui est basée sur la techno. »

De plus, il faut **déployer l'application** sur les serveurs de Voilà.fr ; il y a « *de l'infrastructure à mettre en place ; de la personnalisation à faire, par rapport à leurs contraintes visuelles* ». Enfin, la recherche de petites annonces procède par « *une chaîne d'interrogation* » spécifique : comme le nombre de combinaisons de requêtes et le volume des informations est moins important, à la lecture en temps réel qui était initialement prévue s'ajoute la possibilité de **stocker les informations**⁵⁰, en évitant ainsi des problèmes de taux de charge. Pour réaliser ces développements, France Telecom accepte d'embaucher trois ingénieurs, qui rejoignent les trois chercheurs qui restent de l'équipe Médiation.

D'autre part, l'intérêt que Voilà.fr montre pour DISCO fait entrer de nouveaux acteurs en scène. Mauricio Lopez et ses collègues font encore partie de Bull, dont France Telecom est un client ; étant donné que « *pour démarcher un client de Bull, [ils doivent] passer par la direction commerciale qui s'en occupe* », ils se trouvent ainsi à collaborer avec la division de Bull spécialisée dans les télécommunications qui, face à l'intérêt d'un client important pour cette nouvelle technologie, envisage de l'intégrer à sa ligne de produits (et, partant, à son chiffre d'affaires). Les entrepreneurs ne se réjouissent guère de ce regain d'intérêt de Bull

⁵⁰ Puisqu'une grande partie des requêtes utilisateurs seront identiques, au lieu d'interroger plusieurs fois les mêmes sources pour obtenir la même information, cette dernière peut être stockée.

pour DISCO : la division des télécommunications essaie de les « *phagocyter* », alors que leur « *objectif était de créer (...) un service commercial à part, pour commercialiser cette technologie dans tous les domaines possibles, et pas seulement celui des télécommunications* ». Bull n'est pas le seul acteur aux velléités phagocytaires : France Telecom pourrait, elle aussi, vouloir absorber la future start-up, ou du moins c'est ce que ressentent les entrepreneurs au cours des négociations :

« Ils font tout leur possible pour qu'on devienne totalement dépendants d'eux (...), par la manière dont sont poussés les accords sur l'utilisation de la technologie, par exemple en réclamant une exclusivité. »

Ainsi, avant même d'être créée, la start-up est menacée de perdre son indépendance et donc son existence en tant qu'organisation. Les entrepreneurs doivent maintenir un subtil équilibre dans leurs efforts d'intéressement : intéresser assez, pour se faire des alliés, mais modérément, pour préserver leur autonomie.

1.2.2.2. Un nouveau business plan pour de nouveaux alliés

Afin de relâcher les liens trop forts qui les unissent à Bull et à France Telecom, les entrepreneurs tentent donc d'élargir le réseau de la future entreprise en recrutant de nouveaux partenaires :

« S'ils ne nous mangent pas, c'est probablement parce que derrière, il y a tous les efforts que nous avons faits pour nous rendre indépendants financièrement, donc toute la recherche de capitaux et qui a commencé surtout très fort au mois de mai 2009. »

Les entrepreneurs parcourent les forums et multiplient les présentations aux capitaux-risqueurs, avec une proposition de partenariat que décrit un nouveau *business plan*, intitulé Médiation. Ce *business plan* évoque un ensemble de « *besoins de marché* » que l'offre de la future start-up permettrait de satisfaire. Ces besoins sont ceux de divers clients potentiels dont le document donne quatre exemples (qui ne manqueront pas de rappeler au lecteur les expérimentations décrites dans la section 1.2.1.2) : une grande banque ; un complexe hospitalier ; une grande ville universitaire ; un fournisseur de services d'information sur

internet ⁵¹ . Le marché ciblé par Médiation est composé de trois « *domaines d'applications* » qui sont classés par ordre de priorité : d'abord, « *les services d'information sur internet* » ; ensuite, « *les services documentaires* » ; enfin, les « *services professionnels* ». On retrouve donc les mêmes domaines d'application que dans le premier *business plan* (Kalidata), mais ce sont les priorités qui ont changé :

« Le plan business (...) est centré sur les services internet mais incluant aussi des affaires de type service documentaire en moindre proportion, [alors que] le service professionnel est considéré pour l'instant comme un complément. »⁵²

Comment expliquer la promotion des services internet (qui constituaient, dans le *business plan* précédent, « *une alternative mise au deuxième niveau* ») au « *centre* » du *business plan* Médiation ? Les entrepreneurs justifient cet ordonnancement par « *l'état actuel des produits Médiation, l'état actuel du marché et l'état actuel de [leur] compréhension de celui-ci* ». En particulier, « *le niveau de fonctionnalité, robustesse et performance requis pour les produits peut être atteint moyennant un investissement en R&D* » qui correspond, pour les services internet, à six hommes/mois. Il en faudrait six de plus, pour les services documentaires, et douze de plus, pour les services professionnels. Le calcul est simple. C'est le contrat avec Voilà.fr qui a changé l'ordre des priorités : en finançant le développement d'une application sur internet, il a propulsé les services internet au centre de l'attention, détournant ainsi les efforts consacrés à d'autres applications potentielles. Quant aux services professionnels que les entrepreneurs cherchaient, suivant le *business plan* Kalidata (section 1.2.1.1), à vendre à des sociétés comme le Crédit Agricole :

⁵¹ Un besoin à satisfaire est par exemple celui d'« *un complexe hospitalier [qui] souhaite fournir aux médecins et infirmières un accès à l'ensemble d'informations qui constituent le dossier d'un patient : coordonnées, séjours hospitaliers, radios, résultats d'examens, comptes-rendus de chirurgie, etc.* ».

⁵² Dans le domaine des services internet, le modèle économique proposé combine la vente de logiciels et des services associés (support, maintenance, formation) avec la vente d'applications « *packagées* » (par exemple un guide d'achat sur internet). Le document note que « *en plus de vendre des applications, Médiation peut les exploiter directement sur un site Internet. (...) [Le] revenu est généré par un pourcentage sur les ventes et par la publicité : 3KF [450€] par mois par type de service pour commencer, 20KF [3000€] par mois si le service a beaucoup de succès. Le revenu annuel se situe donc entre 50 et 300 KF [75000 et 45000€] pour un service de ce type* ». Cette activité – qui fera par la suite le succès de Kelkoo – reste donc pour l'instant très marginale, puisque le chiffre d'affaires qu'elle est supposée générer correspond à 0,2 à 1,3% du chiffre d'affaires total, selon les estimations relatives à la troisième année d'activité de la société. Elle occupe 6 lignes sur les 46 pages du *business plan* Médiation.

« C'est le genre de choses où le suivi s'est estompé. Ils vous font attendre et nous, bah on est parti à fond sur France Telecom, donc... Si vous voulez, on n'avait pas non plus les moyens de courir plusieurs lièvres à la fois. »

Le VC d'Innovacom que j'ai interrogé sur le passage entre les *business plans* Kalidata et Médiation résume ainsi :

« Il y a eu un élément de focalisation qui est Voilà.fr qui leur explique et qui un peu les pousse dans la direction où ils se sont poussés tout seuls ».

1.2.3. *Business plan* 3 : Liberty Market, ou le guide d'achat sur internet (automne 1999)

Figure 6. Libery Market : la technologie DISCO permet à la start-up Liberty Market (renommée Kelkoo) d'opérer un guide d'achat sur internet



1.2.3.1. Les trois conditions des capitaux-risqueurs

Parmi les VC auxquels les entrepreneurs présentent le *business plan* Médiation figure Dominique Vidal de Banexi Ventures. Il vient de rentrer des Etats-Unis, où le commerce électronique est en plein essor :

« Quand on s'est rencontré, c'était [le commerce électronique] qui l'intéressait. Et pour nous c'était une des applications. C'était un peu le même type d'applications que le service des petites annonces qu'on avait mis en place pour France Telecom. »

Mauricio Lopez est reçu dans les bureaux parisiens de Banexi où il présente l'avancement de son projet : un moteur de recherche, un contrat avec France Telecom et une entreprise en cours de création qui cherche un financement :

« On vient de signer un contrat et on va pouvoir placer ce moteur dans tous les sites internet du monde qui vont avoir besoin d'un moteur. »

« Non, ça ne nous intéresse pas du tout. »

Pourquoi cette réponse négative de Banexi ? Pour deux raisons. Premièrement, le *business model* présenté revient à vendre des outils informatiques : une stratégie que les VC jugent « *difficile et de faible ambition* »⁵³. Deuxièmement :

« On ne veut pas une techno qui fait tout, on veut une techno qui est dédiée à une application, à un service. Et même, à la limite, plutôt que d'avoir une techno, on veut le service lui-même. »

Le projet de création d'entreprise pourrait intéresser les VC, mais à trois conditions. La première condition est la suivante :

« [Inverser] le modèle, c'est-à-dire qu'au lieu de vendre un moteur à des sociétés internet, on [propose] un service aux clients. »

Le service en question est un **guide d'achat sur internet** (ou « *shopbot* ») : une application à laquelle le *business plan* Médiation ne dédie que quelques lignes à la fin d'un paragraphe⁵⁴. Les VC ajoutent deux autres conditions. Ils souhaitent mettre « *un vrai manager* » à la tête de la société et iront en chercher un : il s'agit de Pierre Chappaz, alors directeur marketing pour l'Europe de l'Ouest chez IBM, qui remplacera Mauricio Lopez. Ils exigent, enfin, que la future start-up **se libère des liens** qui l'unissent à ceux qui étaient

⁵³ Cette stratégie est difficile, car :

« il y a tellement de gens qui inventent des outils informatiques tous les matins ; tous les développeurs du monde inventent des outils, ils font de l'informatique et ils se disent : 'tiens, ce que je viens de faire finalement ça devrait servir à quelqu'un d'autre, j'en fais un outil'. Donc finalement il y a des millions d'outils qui sont disponibles, y compris des moteurs de recherche etc. Et parfois même gratuits ».

Elle est aussi de faible ambition, car certes la signature du contrat avec Voilà :

« est un signe de qualité, mais ça ne veut pas dire qu'on peut faire une entreprise avec ça. C'est-à-dire qu'on va peut-être pouvoir le vendre la première fois 100 000€, la deuxième fois 50 000, la troisième fois 10 000 et puis après on aura une entreprise qui fera un million de chiffre d'affaires sur 20 ans ».

Ce n'est pas le type d'investissement qui intéresserait un VC.

⁵⁴ Cette application est très marginale dans le *business plan* Médiation: par exemple, son chiffre d'affaires estimé est de l'ordre de 1% du chiffre d'affaires total (voir note 22).

jusqu'ici ses majeurs alliés : Bull et France Telecom. En effet, dans le *business model* qu'envisagent les VC, un contrat exclusif avec Voilà.fr « *[devient] un problème* » : le lien que les entrepreneurs avaient construit avec France Telecom doit être recomposé, afin de tisser des liens avec la multitude de nouveaux utilisateurs que DISCO devrait avoir s'il devenait le comparateur de prix que Banexi voit en lui. De manière similaire, DISCO doit se détacher de ceux qui lui ont donné naissance : les VC souhaitent un transfert de technologie « *plein et entier* », car leur « *raisonnement [consiste à] valoriser la cession de l'entreprise* ». Les négociations avec Bull et l'INRIA aboutiront à la cession du « *logiciel Médiation* », en échange d'environ 400 000 euros (versés en plusieurs étapes) et de bons de souscription d'actions (BSA) correspondant à 4% du capital social de la start-up.

Pour obtenir l'adhésion des VC, DISCO doit donc se défaire de trois liens qui en semblaient jusqu'ici constitutifs : liens avec les services professionnels et documentaires ; avec France Telecom, Bull et l'INRIA ; avec Mauricio Lopez. Les deux derniers liens ne sont pas définitivement coupés, mais perdent de force et changent de nature : France Telecom n'est plus un client exclusif, Bull et l'INRIA ne sont plus propriétaires et Mauricio Lopez n'est plus leader du projet⁵⁵. Les entrepreneurs acceptent ces trois conditions, mais rien n'est encore acquis. Dans un premier temps, la nouvelle équipe entrepreneuriale, désormais menée par Pierre Chappaz, doit écrire un nouveau *business plan* et le présenter aux VC en octobre 1999.

1.2.3.2. Un nouveau business plan et une nouvelle entreprise

Préparer un nouveau *business plan* n'est pas une mince affaire, car les entrepreneurs doivent tout réécrire : transformer les quelques lignes que le plan précédent consacrait au guide d'achat sur internet en une proposition capable d'intéresser, pour de bon, les investisseurs de Banexi. Voici ce qu'ils imaginent :

« *Libertymarket.com, portail du commerce électronique européen sur Internet, offre aux consommateurs les services du plus grand hypermarché virtuel. (...)* »

⁵⁵ Il deviendra Directeur technique de la future start-up, mais la quittera assez rapidement.

Les agents intelligents de Libertymarket.com effectuent des recherches sur des centaines de sites internet Européens et américains, 24h sur 24, 7 jours sur 7, pour trouver les produits ou services désirés par les consommateurs et afficher les prix proposés par les sites référencés. La recherche peut s'effectuer sur tout type de site de commerce en ligne, y compris les sites d'enchères et de petites annonces, en temps réel ou en différé. (...)

La technologie d'agents intelligents de Libertymarket a été validée par France Telecom qui l'a choisie pour son portail Voila. La mise en ligne sur le site Voila.fr est prévue en décembre 1999. Libertymarket dispose d'un pré-accord de licence exclusive de cette technologie de pointe développée par les centres de recherche de Bull et de l'Inria et d'une option d'achat. Les termes définitifs de l'accord avec Bull sont en cours de finalisation. »⁵⁶

Deux sources principales de revenus apparaissent dans ce *business plan* : les services, qui sont proposés aux annonceurs (avec la publicité) et aux marchands virtuels (que Liberty Market référence et à qui elle amène des consommateurs animés d'une intention d'achat) et les licences (il s'agit en fait de la licence d'exploitation accordée à France Telecom). Avec un chiffre d'affaires de 7, 40 et puis plus de 220 millions de francs (soit 1, 6 et 34 millions d'euros) prévu pour ses trois premières années, la société serait rentable en fin de troisième année. Pour réaliser ces flux de revenus, le *business plan* demande un investissement de 20 millions de francs. La « *transaction proposée* » est entérinée lors d'une réunion en octobre 1999 au cours de laquelle les entrepreneurs présentent le nouveau *business plan* Liberty Market devant les VC de Banexi (rejoints par leurs confrères d'Innovacom). En novembre 1999, les deux sociétés de capital-risque font un premier investissement de 2,2 millions d'euros dans le capital de la start-up, en échange d'un tiers de son capital. Liberty Market (qui se renommera Kelkoo quelques mois plus tard) est désormais dotée d'une existence, au-delà du papier, et d'une valeur, égale à 6,6 millions d'euros.

Toutefois, rien n'est encore acquis : l'existence et la valeur qu'acquiert Kelkoo à la fin de l'année 1999 sont fragiles et peut-être éphémères. Je ne poursuivrai pas plus loin les

⁵⁶ Une description de DISCO, renommée « *technologie d'agents intelligents* » figure en annexe du *business plan*. C'est ici qu'on retrouve les domaines d'application que ce *business plan* s'efforce d'écarter :

« *Libertymarket exploite la technologie des agents développés dans le cadre du projet Médiation pour réaliser un portail de commerce électronique sur Internet. D'une manière générale cette technologie peut être utilisée pour mettre en place des services basés sur l'extraction et la consolidation d'informations en provenance de plusieurs sources. Par ailleurs, elle peut être utilisée d'une manière analogue pour bâtir des services d'accès à l'information en environnement professionnel : industrie, banque, assurance, administrations, etc. (...)*

Libertymarket n'a pas vocation à exploiter ce type de service en entreprise mais pourra collaborer avec d'autres acteurs dans ce domaine au premier rang desquels Bull. »

aventures de Kelkoo⁵⁷, mais je souhaiterais souligner tout le travail nécessaire pour sceller l'association - que le *business plan* Liberty Market semble dessiner avec tant de légèreté - entre DISCO et ses nouveaux utilisateurs et clients : les internautes, à l'affut du meilleur prix, et les marchands virtuels, à la recherche d'acheteurs. Ce travail d'association est, en particulier, technique. En d'autres termes, le nouveau sociogramme de DISCO implique la recomposition de son technogramme : d'un logiciel vendu à quelques clients – grandes entreprises, la technologie doit se transformer en un site internet visité par des millions de visiteurs⁵⁸. Cette transformation pose un problème, que rencontrent par ailleurs de nombreuses spin-offs académiques et qu'un VC résume ainsi :

« Comment vous gérez les grands nombres ? En buzz d'investisseurs, comment est-ce que ça scale ? En (...) technoïde, comment est-ce que vous supportez des montées en charge avec des nombres de connexions simultanées ? (...) La vraie difficulté, c'est de maintenir la performance avec des millions d'utilisateurs. »

Pour assurer le fonctionnement routinier de la « *chaîne de transformation* »⁵⁹ qu'est un guide d'achat sur internet, de nombreux développements techniques s'avèrent nécessaires. Par exemple, en ce qui concerne **l'extraction des informations** à partir des sites internet des marchands, Kelkoo doit construire des outils d'identification qui garantissent la non-duplication des produits et la mise à jour de leurs prix. Des mécanismes doivent être développés aussi au niveau des adaptateurs pour gérer la navigation sur les sites marchands et l'accès aux bases de données de leurs produits. De l'autre côté de la « *chaîne de transformation* », il faut améliorer la pertinence des résultats que l'application renvoie à l'utilisateur. Pour cela, l'équipe de Kelkoo développe un nouveau moteur de recherche avec « *une algorithmie un petit peu similaire à ce que faisait Google* » (autorisant ainsi une

⁵⁷ Notons juste que la société a connu de gros succès et de petits échecs (le lecteur intéressé par la suite de l'aventure de Kelkoo pourra se reporter au livre de Julien Codorniou et Cyrille de Lasteyrie (2005)). Le chiffre d'affaires des trois premières années est de 3, 8, puis 15 millions d'euros et le résultat de la société devient positif quatre ans après sa création. En 2004, alors qu'elle emploie 250 personnes en Europe et compte 23 millions d'utilisateurs uniques par mois, Kelkoo est vendue à Yahoo! pour 475 millions d'euros cash. Le site internet continue à exister, mais Kelkoo est désormais « *a Yahoo! company* ». A l'exception de Mauricio Lopez qui a quitté Kelkoo en 2001, ses fondateurs sont nommés à des postes clés chez Yahoo!, mais n'y resteront pas longtemps. En 2008, Yahoo! revend Kelkoo à un fond d'investissement pour un prix qui se situerait en dessous de 100 millions d'euros...

⁵⁸ Le *business plan* Liberty Market prévoit un million d'utilisateurs à la fin de l'année 1999 et 10 millions en 2002.

⁵⁹ « *Kelkoo, c'est une chaîne de transformation où on va chercher de l'information sur un certain nombre de sources qui sont des marchands ; on présente cette information, elle est digérée par des utilisateurs et on les renvoie chez des marchands.* »

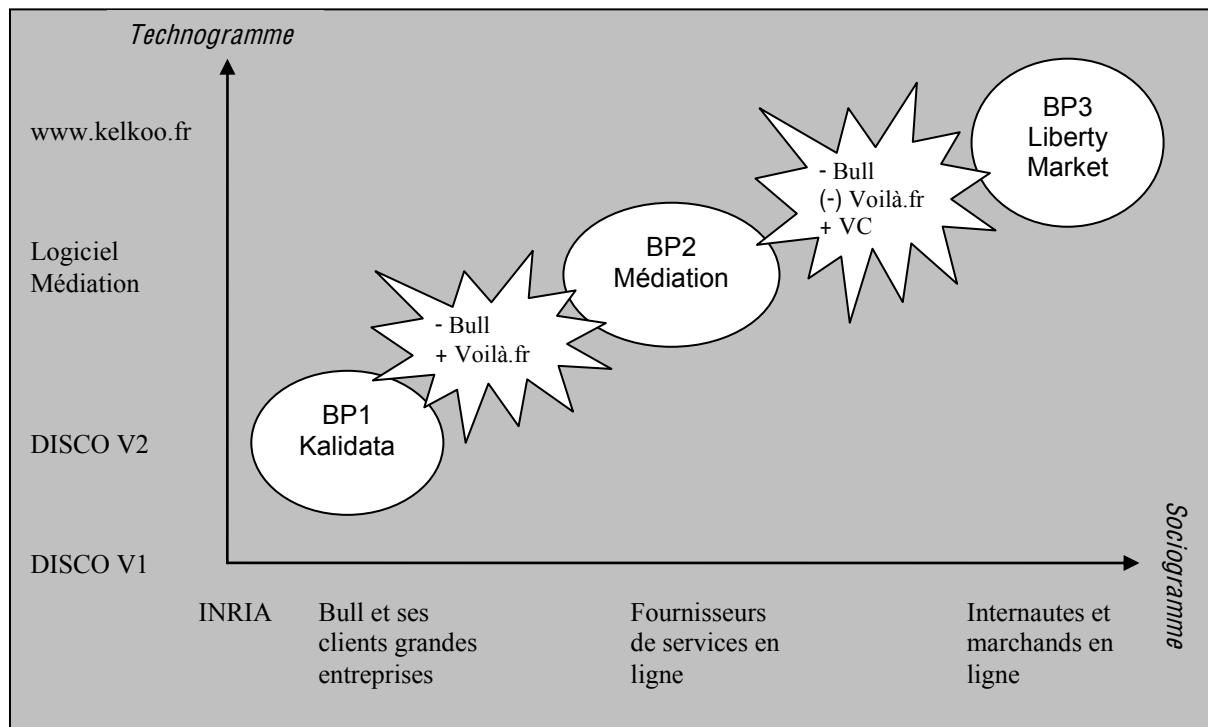
recherche moins structurée et donc moins rigide pour l'utilisateur) ; une technologie permettant de « *faire de la classification sur des axes d'informations qui ne sont pas fournies par le marchand* » ; des algorithmes de popularité qui classent tous les produits correspondants à une requête (par exemple, les téléphones, batteries, étuis, abonnements etc. qu'une requête « Nokia » peut amener)... Finalement, pour gérer l'ensemble de cette « *chaîne de transformation* », une architecture et des outils de suivi sont mis en place. L'architecture doit garantir que le temps nécessaire à la recherche d'informations n'empiète pas sur le confort de l'utilisateur. Quant aux outils de suivi, il s'agit de donner à Kelkoo et à ses clients (marchands et annonceurs) une visibilité complète du « *trafic* » et la possibilité de suivre son évolution en direct. « *Tous ces éléments là n'existaient pas dans les technos de base qui étaient disponibles* », précisent les entrepreneurs.

Comme le note un VC à propos du transfert de technologies de la recherche,

« La vie de cette techno avant n'est plus la même qu'après. (...) Ces transferts de technologies vont vivre une vie qui les éloigne de plus en plus du projet initial, tant sur la techno elle-même que sur les applications. »

Le parcours de Kelkoo, que j'ai retracé dans la section 1.2 et que je schématise dans la figure 7, éclaire le rôle que jouent les partenaires de l'entrepreneur dans cette évolution conjointe des technologies et des applications, du technogramme et du sociogramme d'une innovation. C'est à la discussion de ce rôle, et de ses conséquences pour la conceptualisation du processus entrepreneurial, qu'est consacrée la section 1.3.

Figure 7. Les trois *business plans* (BP) de Kelkoo



1.3. De l'individu qui reconnaît des opportunités au collectif entrepreneurial qui explore

Les entrepreneurs expliquent ainsi l'enchaînement des trois *business plans* successifs (Kalidata et ses services professionnels ; Médiation et ses services internet ; Liberty Market et son guide d'achat sur internet) qui conduit à la création de Kelkoo :

« Ce sont des étapes, je dirais, théoriques. On est passés au sens de – comment dire – c'était le centre de notre vision, si vous voulez. (...) Donc les services professionnels, pourquoi, parce qu'on était Bull, dans les domaines dans lesquels Bull était fort, en tant que société commercialisant des solutions logicielles, c'était avec des banques, les compagnies d'assurance, les industriels. Donc les services professionnels. Voilà (...) pour (...) le premier.

Le deuxième pourquoi, parce qu'on tombe sur France Telecom qui s'intéresse à notre application petites annonces et qu'on se rend compte qu'il y a tout de suite une application (...) industrielle et commerciale (...). Donc voilà, on part là-dessus. Et on finit par l'application commerce électronique tout simplement parce que l'investisseur dit : 'C'est ça qui m'intéresse'. C'est une question d'évolution, dans ce sens là. »

Bull, France Telecom, les investisseurs - ces partenaires fournissent bien plus que des ressources à l'entreprise en création : ils interviennent de manière active dans la construction des opportunités que poursuivent les entrepreneurs. Je suggère, plus précisément, que c'est dans la rencontre entre les entrepreneurs et les partenaires qu'ils tentent d'entraîner que se réalisent ces opportunités. Cette proposition, développée dans la section 1.3.1 m'amène à analyser l'entrepreneuriat comme un processus d'exploration collective (section 1.3.2) qui procède par cadrage et débordement, qui est ponctué par des épreuves et qui produit, dans le même mouvement, de nouvelles entités et leurs valeurs (section 1.3.3).

1.3.1. Le partenariat, lieu de réalisation des opportunités entrepreneuriales

Deux partenaires jouent un rôle particulièrement important dans l'émergence de Kelkoo : un premier client/utilisateur (France Telecom avec son portail Voilà.fr) et les VC (notamment Banexi Ventures). Dans cette section, je précise la contribution de ces partenaires à la construction des opportunités entrepreneuriales, tout en montrant qu'il s'agit là d'un rôle qui est resté largement ignoré dans la littérature.

1.3.1.1. Les start-ups, leurs investisseurs et leurs premiers clients

Le fait que les VC n'apportent pas que des ressources financières aux start-ups dans lesquelles ils investissent et qu'ils ont une « valeur ajoutée non financière » (Large et Muegge 2008) a été largement documenté dans la littérature. Par exemple, Baum et Silverman (2004) montrent que les VC ne se contentent pas de choisir les futurs vainqueurs, mais aussi

contribuent à les édifier. Les VC jouent un rôle stratégique (en fournissant des conseils relatifs aux affaires et aux finances), interpersonnel (en tant que mentors et confidents de l'entrepreneur) et de réseau (à travers leurs contacts avec d'autres entreprises et professionnels) (Sapienza, Manigart et Vermeir 1996). Ils aident aussi les entrepreneurs à lever de nouveaux fonds et à recruter des managers (Gorman et Sahlman 1989). Ils constituent des interlocuteurs auprès de qui les entrepreneurs peuvent tester leurs idées (Macmillan, Kulow et Khoylian 1989).

La plupart des travaux qui ont examiné l'apport des VC aux entreprises dans lesquelles ils investissent se sont intéressés à la période post-investissement. L'étude de cas présentée ici indique que les VC peuvent apporter une contribution décisive avant même de réaliser leur investissement. Comme nous l'avons vu, Banexi conditionne son adhésion à la reconfiguration du *business model*, de l'équipe et du réseau de la future entreprise. De la multitude d'applications potentielles que détaille le *business plan* présenté par les entrepreneurs, Banexi ne retient qu'une seule : le guide d'achat sur internet. Cet exemple montre que les VC peuvent intervenir dans ce qui est censé être l'action la plus intime et la plus essentielle de l'entrepreneur : la reconnaissance des opportunités.

De manière similaire, des travaux ont montré que les utilisateurs et les clients peuvent apporter diverses ressources aux jeunes entreprises. Fischer et Reuber (2001) regroupent ces ressources en quatre catégories. Premièrement, les clients sont, sans surprise, une source de ressources financières : du chiffre d'affaires, certes, mais aussi d'investissements, par exemple lorsqu'un client demande le développement d'un produit qui lui est spécifiquement destiné. Deuxièmement, les clients peuvent apporter des informations précieuses (relatives, par exemple, à d'autres clients ou à l'amélioration des produits). C'est le cas, notamment, des utilisateurs « leaders » qu'a caractérisés von Hippel (1986)⁶⁰. Une troisième catégorie regroupe les ressources liées à la communication : les effets de réputation et la mise en contact avec des organisations tierces, notamment d'autres clients potentiels. A travers leurs clients, les start-ups signalent leur qualité – si difficile à observer en l'absence

⁶⁰ Von Hippel est un des premiers auteurs à mettre en évidence le rôle des utilisateurs dans le développement de nouveaux produits. En retraçant la commercialisation du spectromètre de résonance magnétique, von Hippel (1976) montre que cette innovation provient d'un utilisateur qui avait mis au point cette technique pour ses propres recherches. En étendant son analyse à d'autres secteurs, von Hippel (1988) trouve que les utilisateurs sont souvent la source d'innovations. Il nomme ces utilisateurs « leaders » (« *lead users* ») et les définit par deux caractéristiques principales : ils rencontrent des besoins qui deviendront communs sur le marché et ils sont susceptibles de tirer de bénéfices importants en trouvant une solution à ces besoins (von Hippel 1986).

d'un historique – à de nouveaux partenaires potentiels (Stuart, Hoang et Hybels 1999; Reuber et Fischer 2005; Venkataraman et al. 1990). Quatrièmement, les clients peuvent fournir aussi ce que les auteurs appellent des ressources « sociales - émotionnelles », en encourageant les entrepreneurs et en soutenant leurs projets.

L'importance des « ressources liées à la communication », selon les termes de Fischer et Reuber (2001), est particulièrement visible dans le cas de la collaboration entre les fondateurs de Kelkoo et France Telecom. Pour les VC, la présence d'un premier client démontre la qualité d'une technologie qui, du fait de son caractère innovant, ne peut être jugée à ses performances passées :

« La meilleure façon de vérifier que la technologie marche, c'est d'avoir un premier client qui lui-même a fait tout le travail d'expertise et dit : 'J'ai fait le tour du monde et j'ai demandé bien entendu aux grandes sociétés qui ont pignon sur rue, j'ai rien trouvé et je suis obligé de passer par une petite société fragile, qui par ailleurs est tenue par un chercheur barbu, pour résoudre mon problème. Donc je prends un risque dément mais c'est à cause de la qualité de la technologie'. Ça, ce filtre là, est un excellent filtre, sauf si évidemment le mec est le beau frère du chercheur, auquel cas on a fait une bêtise. »

Néanmoins, la « *validation technologique* » qu'apporte France Telecom est partielle. Comme nous l'avons vu, les conditions dans lesquelles se fait le test ne sont pas les mêmes que celles qui seront exigées de la technologie qui sous-tend un site internet visité par des millions d'utilisateurs. Par ailleurs, le chiffre d'affaires généré par ce premier contrat n'est pas ce qui permettra à l'entreprise de vivre. Mais l'investissement que réalise Voilà.fr pour le développement d'une application web de DISCO signifie : « *moi ça m'intéresse, moi j'y crois, je peux faire quelque chose avec ça* ». En expérimentant le potentiel de DISCO dans la recherche de petites annonces sur internet, le partenariat entre les entrepreneurs et leur premier client dote la technologie d'une nouvelle application et construit ainsi une nouvelle opportunité.

1.3.1.2. Partenariats et opportunités

La section 1.1.1 a montré que le modèle de l'entrepreneuriat fondé sur la reconnaissance d'opportunités repose sur l'hypothèse d'un écart entre l'entrepreneur et ses partenaires potentiels. Cet écart réside dans la singularité des caractéristiques personnelles de l'entrepreneur et de l'information dont il dispose. Comme je l'ai noté dans la section 1.2.1.1, les caractéristiques personnelles des fondateurs de Kelkoo ne sont pas connues et il n'est pas nécessaire qu'elles le soient pour qu'un compte-rendu de leurs actions puisse être établi. Quant à l'information dont ils disposent, à savoir la composition de DISCO et ses applications, j'observe dans leur parcours des tentatives récurrentes de divulgation et de partage. La littérature insiste sur la nécessité pour l'entrepreneur de préserver un différentiel d'information quant à l'existence de l'opportunité, car celle-ci périt si elle est reconnue par d'autres. L'histoire de Kelkoo suggère, en revanche, que l'opportunité ne perdure que si elle est reconnue par d'autres. Les entrepreneurs déploient des efforts considérables pour convaincre des partenaires potentiels qu'une opportunité existe et pour donner forme à cette opportunité. Ils démontrent les applications de DISCO en exposant ses prototypes et en décrivant les besoins qu'il satisfait. Les informations qu'ils accumulent « *sur le plan technique* » et « *pratique* » circulent dans des articles scientifiques et des présentations à des conférences, dans des rapports d'activité, dans des démonstrateurs et des maquettes accessibles sur internet, dans les *business plans* destinés à Bull et aux investisseurs externes.

L'information qui sous-tend l'opportunité entrepreneuriale est donc distribuée. Or cette distribution n'est pas uniquement le résultat des efforts d'« *évangélisation* »⁶¹ déployés par les entrepreneurs. L'information sur les applications de la technologie, et donc sur les opportunités qu'elle porte, est produite conjointement, dans les rencontres des entrepreneurs avec leurs partenaires. Les « *domaines d'application* » de DISCO sont construits à travers ses « *expérimentations* » : les services internet et les petites annonces de Voila.fr ; les services documentaires et le démonstrateur qui interroge les catalogues documentaires gérés par le pôle européen universitaire et scientifique de la région grenobloise ; les services professionnels et le dossier patient unifié. Les expérimentations impliquant divers partenaires, c'est dans ces collaborations que les opportunités se forment.

⁶¹ Il s'agit d'un terme fréquemment utilisé par les entrepreneurs dans le domaine des technologies de l'information et de la communication que j'ai rencontrés au cours de mon travail de terrain.

Ces partenariats impliquent des acteurs hétérogènes dont le statut relatif évolue au fur et à mesure que les entrepreneurs tentent d'intéresser un nombre croissant d'alliés. Par exemple, de relations qu'il faut nourrir afin que DISCO vive, Bull et France Telecom se transforment en liens qu'il faut couper ou du moins recomposer : Bull ne finance plus le transfert d'une technologie, mais investit dans une société ; France Telecom ne mène plus un projet de recherche dans lequel de nouveaux agents sont développés, mais achète le droit d'utiliser une technologie qu'un contrat de licence définit clairement. Mais avant que les rôles ne soient clairement distribués, les alliés qu'enrôlent les entrepreneurs cumulent souvent plusieurs emplois : partenaires de recherche, utilisateurs, fournisseurs de ressources. Face à un tel mélange des genres, comment les entrepreneurs pourraient-ils démontrer la valeur de leur innovation - et donc révéler l'opportunité qu'ils poursuivent - auprès de leurs clients (étape nécessaire et largement reconnue dans la littérature en gestion et marketing de l'innovation), tout en préservant le secret auprès des fournisseurs de ressources (ingrédient essentiel du succès entrepreneurial selon le modèle fondé sur le coup d'opportunité/individu) ?

Comme je l'ai noté dans la section 1.1.2, la même indétermination initiale caractérise aussi la distinction entre les opportunités que les entrepreneurs poursuivent et les ressources qu'ils mobilisent pour cela (Baker et Nelson 2005). Par conséquent, si les partenaires fournissent des ressources, ils contribuent ainsi à former des opportunités. Ces opportunités ne sont ni simplement découvertes (comme des choses qui existeraient là, devant nous), ni purement créées (par les dispositions d'un sujet entreprenant), mais « enacted »⁶² (Orlikowski 2002; Weick 1995) dans la pratique collective des entrepreneurs et de leurs alliés.

Cette proposition m'amène à esquisser une nouvelle approche du processus entrepreneurial. Je suis Shane et Venkataraman (2000) en considérant non seulement l'individu-entrepreneur, mais aussi la situation dans laquelle il se trouve et à laquelle, comme disent ces auteurs, il répond. Or, je ne limite pas la définition de cette situation à l'opportunité qu'elle comporte et je ne restreins pas sa relation avec l'entrepreneur à celle entre un stimulus et la réaction qu'il provoque. Plus précisément, j'envisage l'existence d'une opportunité comme le résultat d'une situation qui engage des acteurs hétérogènes et une incertitude forte.

⁶² La traduction de ce terme en français n'est pas évidente. Des verbes comme « réaliser » ou « performer » pourraient être des substituts, mais imparfaits. Weick (2001, p. 179) utilise aussi des termes proches comme « créer » (« les organisations créent les environnements qui par la suite contraignent leur action ») et « construire » (« [les organisations] construisent les environnements qui s'imposent à elles »).

Pour rendre compte de cette approche, je propose de la notion d'exploration (March 1991) comme descripteur du processus entrepreneurial.

1.3.2. Entrepreneuriat et exploration

L'étude de cas de Kelkoo proposée ici s'est inspirée d'un courant de recherche récent qui décrit l'entrepreneuriat comme un processus collectif et émergent (section 1.1.2). Mon analyse empirique montre que ces deux caractéristiques sont intimement liées. Si les propriétés constitutives de l'entrepreneuriat sont émergentes, c'est parce qu'il implique une activité collective. Opportunités et ressources se forment dans les rencontres entre les entrepreneurs et les partenaires qu'ils cherchent à enrôler ; elles sont réalisées au fil d'expérimentations qui engagent des acteurs hétérogènes. La notion d'exploration, qui permet de saisir ces deux aspects dans le même mouvement, me semble donc appropriée pour rendre compte du processus entrepreneurial. C'est ce que je me propose de préciser dans cette section.

La notion d'exploration ne dispose pas d'une définition concise et clairement établie. Dans son article fondateur, March (1991) propose ce terme pour qualifier un des pôles d'une tension que diverses théories de l'action organisationnelle mettent en évidence : la tension entre exploration et exploitation⁶³. Afin de la définir, March (1991, p. 71) qualifie l'exploration par une série de mots - « recherche, variation, prise de risque, expérimentation, jeu, flexibilité, découverte, innovation » - qu'il contraste à une autre - « perfectionnement, choix, production, efficacité, sélection, implémentation, exécution ». L'opposition entre exploration et exploitation reflète celle entre la « recherche de base » et le « développement de produits » ; entre la « recherche d'idées, marchés ou relations nouveaux » et le développement d'« [idées, marchés ou relations] existants » (March 1991, p. 73) ; entre « la

⁶³ Dans les théories du choix rationnel, l'exploration correspondrait au choix d'un individu qui, en présence de plusieurs opportunités d'investissement alternatives, choisirait de « gagner de nouvelles informations à propos des alternatives et donc améliorer ses rentrées futures (ce qui implique d'allouer une part de l'investissement à la recherche parmi des alternatives incertaines) » au lieu d'« utiliser l'information disponible actuellement pour améliorer ses rentrées présentes (ce qui implique de concentrer l'investissement sur l'alternative qui paraît la meilleure) » (March 1991, p. 72). Dans la littérature en apprentissage organisationnel, la distinction entre exploration et exploitation correspondrait à celle entre le perfectionnement (« *refinement* ») d'une technologie existante et l'invention d'une technologie nouvelle (Levinthal et March 1981).

poursuite de connaissances, de choses qui pourraient devenir connues » et « l'utilisation et le développement de choses déjà connues » (Levinthal et March 1993, p. 105).

Deux caractéristiques distinctives de l'exploration sont l'action collective qu'elle engage et l'incertitude qu'elle comporte. Ses résultats sont moins certains et plus distants, à la fois dans le temps et dans leur localisation organisationnelle, que ceux de l'exploitation (March 1991). C'est là que réside sa fragilité (Levinthal et March 1993), mais aussi sa force pour rendre compte de l'entrepreneuriat : l'exploration est orientée vers le futur, vers ce qui n'existe pas (encore) et est donc incertain ; elle dépasse les frontières organisationnelles et est donc distribuée. Examinons ces deux aspects.

Selon Levinthal et March (1993, p. 103), la distance qui sépare l'exploration de ses résultats peut dépasser les frontières organisationnelles, car « les fruits de l'exploration réussie, qu'ils soient des technologies, des idées de produits ou des modes de management nouveaux, tendent à se diffuser à travers des populations d'organisations ». Les auteurs infèrent de cette diffusion des effets de l'exploration leur nature de « biens publics ». Si l'on poursuit l'analyse, que les auteurs arrêtent ici, on peut se demander ce qui permet aux résultats de l'exploration de se comporter comme des biens publics et de se distribuer sur l'ensemble d'une population organisationnelle. Je propose la réponse suivante : si les résultats de l'exploration sont distribués, c'est parce que l'activité d'exploration est elle-même distribuée. Elle nécessite que l'organisation dépasse la « quête locale » (« *local search* ») (Cyert et March 1963) qu'elle tend à réaliser dans son proche environnement, du fait du poids de ses routines (Nelson et Winter 1982) et de la rationalité limitée des individus qui la composent. Dans les modélisations ou opérationnalisations des processus de « quête » (« *search* »), ce « proche environnement » est généralement conçu comme un ensemble de formes qui diffèrent, mais seulement jusqu'à un certain point (Levinthal 1997), ou comme une niche technologique dans un paysage plus vaste (Stuart et Podolny 1996)⁶⁴. Or, on peut envisager que cet environnement est délimité non seulement par des degrés de différences dans les attributs ou le positionnement d'une organisation, mais aussi par l'intensité des collaborations de cette organisation avec d'autres acteurs. En effet, pour

⁶⁴ Levinthal (1997, p. 937) définit ce proche environnement comme « les formes qui diffèrent de l'organisation actuelle par seulement un attribut ». Pour Stuart et Podolny (1996, p. 21), la caractérisation d'une quête comme locale implique que « les organisations initient des projets des R&D nouveaux dont le contenu technologique emprunte des résultats de leurs quêtes antérieures ».

dépasser la quête locale, une organisation doit traverser (« *span* ») certaines frontières qui peuvent être technologiques, mais aussi organisationnelles (Rosenkopf et Nerkar 2001)⁶⁵. La « quête distante » qui caractérise l'exploration implique donc la collaboration d'acteurs hétérogènes.

Quant à l'**incertitude** de l'exploration, elle réside dans la double indétermination de ses résultats. D'une part, c'est le contenu des résultats de l'exploration qui est incertain : ils peuvent être positifs ou négatifs, des succès ou des échecs (March 2006). Ils ne peuvent pas être caractérisés a priori, car l'exploration ne s'appuie pas (entièrement) sur ce qui existe déjà, mais repose sur des entités qui sont produites au cours de son déploiement. D'autre part, l'enchaînement temporel et causal des activités d'exploration et de leurs outputs est inconnu au démarrage du processus. Les résultats de l'exploration sont non seulement plus lointains dans le temps, mais aussi moins étroitement liés à leurs causes, car « la certitude, la vitesse, la proximité et la clarté du feedback lie l'exploitation à ses conséquences plus rapidement et plus précisément que dans le cas de l'exploration » (March 1991, p. 73).

L'exploration déborde des canaux organisationnels, temporels et causaux. En s'aventurant dans les contrées inconnues de la « quête distante », l'explorateur enrôle et produit de nouvelles entités dont l'identité et le degré de réalité se dessinent progressivement, dans le succès ou dans l'échec. L'inclusion de nouveaux acteurs dans le réseau de l'innovation augmente l'incertitude, dans la mesure où de nouvelles possibilités s'ouvrent et de nouveaux intérêts doivent être alignés. Toutefois, le ralliement de ces nouveaux acteurs requiert une certaine clôture, afin que le projet exploratoire puisse faire l'objet d'une acception partagée. Ainsi, la nature distribuée de l'exploration génère-t-elle une tension entre cohérence et ambiguïté, entre réduction et maintien de l'incertitude, que le collectif entrepreneurial gère dans une dynamique de cadrage et débordement (Callon 1998), que décrit la section 1.3.3.

⁶⁵ Rosenkopf et Nerkar (2001) montrent par ailleurs que la traversée de frontières organisationnelles tend à avoir un impact (mesuré par les citations de brevets) plus fort que celle de frontières technologiques.

1.3.3 Dynamique de l'exploration entrepreneuriale

1.3.3.1. Cadrage et débordement

Une transaction marchande, comme celle que le *business plan* Liberty Market propose aux VC à qui il s'adresse, nécessite ce que Callon (1998) appelle un « cadrage » :

« Si des calculs doivent être réalisés et menés à bout, les agents et les biens impliqués dans ces calculs doivent être détachés et cadrés. En bref, une frontière claire et précise doit être tracée entre les relations que les agents vont prendre en compte et qui serviront dans leurs calculs et celles qui seront rejetées hors du calcul tel quel. » (Callon 1998, p. 16)

L'opération de cadrage définit des agents et des biens qui sont identifiables et distincts, car détachés les uns des autres. Elle n'est toutefois jamais complète, car tout cadre est nécessairement soumis au débordement. Par exemple, c'est en cadrant ses droits de propriété par le moyen d'un brevet qu'une société pharmaceutique divulgue ses résultats qui peuvent alors être utilisés par ses concurrents sans que ceux-ci aient contribué à l'effort de recherche : des débordements (ou des externalités, dans le langage des économistes) sont ainsi générés. Cette incomplétude essentielle du cadrage tient à son caractère matériel : le cadrage n'est pas seulement une opération intellectuelle ou symbolique ; il nécessite un équipement dont la capacité même de cadrer tient à la multiplicité des liens qu'il entretient au-delà du cadre⁶⁶.

La dynamique entre cadrage et débordement peut être résumée ainsi : contrairement à ce qu'implique la théorie économique, les débordements sont la norme ; or, l'échange marchand nécessite un cadrage, qui passe par le détachement des agents qui échangent et des biens échangés ; ce cadrage est coûteux et ne peut être qu'imparfait, car il s'appuie sur des intermédiaires matériels dont la capacité à cadrer réside dans la circulation, qui est source de débordement. Je me propose de montrer, à travers l'exemple de Kelkoo, que la dynamique

⁶⁶ Pour illustrer ce point, Callon donne l'exemple d'un contrat de recherche entre un centre de recherche académique et une entreprise. L'objectif du contrat est de cadrer l'interaction d'une manière aussi peu ambiguë que possible. La réussite de ce cadrage tient à l'existence d'un contexte institutionnel (tribunaux, droits de propriétés etc.) mais aussi à celle d'une série d'éléments que le texte du contrat introduit : concepts, matériaux, substances, dispositifs d'expérimentations, chercheurs. Chacun de ces éléments à la fois contribue au cadrage et constitue un canal de débordement possible : par les interactions des chercheurs avec leurs collègues, par la circulation des concepts scientifiques, par la standardisation des instruments, matériaux et substances. Ces éléments « cadrent les interactions et représentent des ouvertures vers des réseaux plus larges, auxquels ils donnent accès » (Callon 1998, p. 254), en permettant ainsi de capitaliser ce qui est ailleurs.

entre cadrage et débordement permet de rendre compte des itérations qui caractérisent le processus exploratoire dans lequel s'engagent les entrepreneurs.

Au point de départ, la situation dans laquelle se trouvent les entrepreneurs déborde, dans la mesure où elle est caractérisée par une multiplicité d'applications possibles mais incertaines de la technologie qu'ils cherchent à commercialiser. Les expérimentations qu'ils ont réalisées afin de démontrer la viabilité de DISCO ont généré des applications aussi diverses que les services professionnels, documentaires et internet, à destination d'utilisateurs aussi hétérogènes qu'un hôpital, un centre régional universitaire ou un internaute. Leurs premiers *business plans* (Kalidata et Médiation) tentent de faire tenir ensemble toutes ces applications :

« Il était beau ce plan business, parce qu'il était très complet, si vous voulez. Il y avait toutes les alternatives, ce n'était pas un plan business définitif, c'était un plan business pour montrer le potentiel (...), pour que les investisseurs [puissent] voir les différentes possibilités. »

Cette situation de débordement est problématique : en multipliant les applications, les entrepreneurs n'arrivent pas à enrôler des investisseurs. Aux yeux des VC, ce *business plan* est un plan « *technoïde* », un plan à tout faire :

« Voilà, ma techno sait faire ça, donc je vais adresser ces marchés là'. [Mais] un plan, c'est quand même de demander à des clients ce qu'ils ont comme besoins, et là où ça leur fait mal, et de voir quelle genre de solutions on peut leur apporter. »

La rencontre des entrepreneurs avec France Telecom opère un premier cadrage. DISCO permet d'accéder à des données dont la nature, le mode de stockage et la localisation sont hétérogènes. France Telecom construit un portail dont une des fonctionnalités appelle la présence d'un moteur de recherche capable de parcourir les petites annonces disponibles auprès d'organismes d'emploi et de marchands et intermédiaires immobiliers et automobiles. L'association se prépare. La transaction est rendue possible par le détachement de DISCO de la multiplicité de liens qui l'attachent à d'autres sources de données et à d'autres utilisateurs potentiels. Un contrat de licence matérialise ce cadrage et définit DISCO, devenu objet de transaction, de la manière suivante :

« un exemplaire du logiciel Médiateur V1.0 ; cent exemplaires du logiciel Adaptateur http V1.0. ; une interface utilisateur accessible sur Internet et permettant de consulter les petites annonces ».

Or, pour que le cadrage ainsi opéré tienne, de nouvelles associations, notamment avec des investisseurs, doivent être réalisées. Les entrepreneurs continuent donc leur travail d'exploration en faisant circuler leur *business plan* au gré des rencontres avec des VC. Or, au lieu de renforcer le cadrage de DISCO (devenu moteur-de-recherche-de-petites-annonces-vendu-à-des-opérateurs-de-services-d'information-sur-internet), ces rencontres conduisent à de nouveaux débordements. Du *business plan* présenté par les entrepreneurs, Banexi Ventures et Innovacom ne retiennent qu'une toute petite partie : la possibilité de DISCO de devenir un site internet de comparaison de prix qui aurait des internautes comme utilisateurs et attirerait ainsi des marchands virtuels et des annonceurs. Afin de cadrer ce débordement, les entrepreneurs devront tisser de nouveaux liens (notamment à travers la transformation de DISCO en un site internet capable de fournir un service régulier à des millions de visiteurs) et en couper d'autres (ceux avec les applications de DISCO dans le domaine des services professionnels et documentaires ; avec ses premiers financeurs et clients ; avec le chercheur qui a orchestré son transfert).

Ces opérations de cadrage et de débordement se matérialisent dans et sont rendues possibles par un outil particulier : le *business plan*. J'ai examiné ce dispositif dans un article coécrit avec Marie Eyquem-Renault (Doganova et Eyquem-Renault 2009) et j'y reviendrai dans le dernier chapitre de cette thèse, mais je souhaiterais rappeler ici la manière dont opère le *business plan* dans la dynamique de cadrage/débordement. En forçant les entrepreneurs à présenter en quelques pages leur projet, le *business plan* nécessite de délimiter des entités prises en compte. Il requiert cependant une traduction de la valeur de la technologie innovante qu'est DISCO en des termes compréhensibles par les non-spécialistes que sont les investisseurs. Pour démontrer la validité et le potentiel de leur technologie, les entrepreneurs recourent alors à l'évocation de ses multiples applications, vérifiées par les expérimentations passées. Afin de devenir circulaire, le *business plan* opère ainsi un cadrage (délimiter les entités prises en compte) tout en semant les graines du débordement (multiplier les applications pour démontrer la valeur d'une technologie). Sa circulation peut alors produire ce

débordement dont il contient la possibilité, comme cela arrive lors de la rencontre entre les entrepreneurs et les VC de Banexi.

1.3.3.2. Eprouver de nouvelles entités et leurs valeurs

La dynamique de cadrage/débordement qui caractérise l'exploration entrepreneuriale trouve son moteur dans les rencontres entre les entrepreneurs et les partenaires qu'ils cherchent à enrôler par l'intermédiaire d'outils tels que le *business plan*. Ces rencontres ont la configuration d'épreuves : des démonstrations dans lesquelles les entrepreneurs exposent leur projet, matérialisé un *business plan* ou une présentation powerpoint, devant les partenaires dont ils cherchent à obtenir l'adhésion⁶⁷. Ces épreuves expérimentent des associations (Callon 1986), comme celles entre des entrepreneurs, des artéfacts techniques, des utilisateurs pilotes et des investisseurs. Les partenariats qui se nouent, ou qui s'évitent, dans ces épreuves ajoutent ou enlèvent des degrés de réalité à l'innovation que cherchent à réaliser les entrepreneurs et aux opportunités qu'ils poursuivent. En reprenant la formulation de Latour (2001 [1988], p. 244), je pourrais dire que l'entrepreneur « ne sait rien mais [il] réalise » : il ne découvre pas des opportunités existantes pas plus qu'il ne les construit à partir de rien ; il ne sait pas des choses que les autres ignorent, mais les réalise, avec les autres.

« On ne peut dire qu'un [*entrepreneur*] suit des [*opportunités*] et [*possède ou accède à des ressources*]. Mais on ne peut dire non plus qu'il agit sans elles. Il élabore au fur et à mesure et de proche en proche, à partir des autres actants, [*des opportunités et des ressources*]. Puis, il cherche à faire jouer les autres selon ces [*opportunités*] qu'il prétend avoir apprises, observées ou reçues. S'il gagne, il les vérifie et les a donc, en effet, appliquées. » (adapté de (Latour 2001 [1988], p. 246), en remplaçant « règles », « lois » ou « structures » par « opportunités » et « ressources »)

⁶⁷ Je n'utilise pas ici la notion d'épreuve au sens de Boltanski et Thévenot (1991) pour qui l'épreuve résulte d'un litige, prend la forme d'une situation épurée (dans laquelle certains critères comptent et d'autres sont exclus) et a pour résultat la révélation des grandeurs des personnes et des objets qu'elle engage. Les épreuves que traverse le collectif entrepreneurial sont loin de cette version formalisée, à laquelle je préférerais donc celle proposée par la sociologie de la traduction (Callon 1986) (Latour 2001 [1988]). Dans cette perspective, les épreuves sont des expérimentations qui arrivent dans le cours de l'action et ont pour résultat le degré plus ou moins fort de réalité des entités qu'elles engagent et qui résistent :

« (Il n'y a que) des épreuves (de force ou de faiblesse). Ou plus simplement encore : des épreuves. Tel est le point de départ, un verbe, éprouver. » (Latour 2001 [1988], p. 243)

« Est réel ce qui résiste dans l'épreuve. » (Latour 2001 [1988], p. 244)

Il en découle que les épreuves qui rythment l'exploration donnent lieu à la réalisation de nouvelles entités : sociales et techniques, opportunités et ressources. L'exploration n'est pas seulement une « quête » moins « locale » et plus « distante ». La quête exploratoire est caractérisée par l'impossibilité de définir a priori son objet, ce qui est à être trouvé. C'est sur ce point qu'insiste Stark (2009), en distinguant l'exploration de la résolution de problèmes (« *problem solving* ») pour la rapprocher de « l'enquête » (« *inquiry* ») au sens de Dewey. L'exploration ne relève pas de ces « occasions dans lesquelles on cherche des solutions dans un cadre de périmètres préétablis » (Stark 2009, p. 2), mais de situations pleines d'incertitude non seulement quant à la possibilité de trouver la solution, mais aussi quant à la définition même de cette solution et du problème auquel elle répond :

“[I]t is artificial, so far as thinking is concerned, to start with a readymade problem, a problem made out of whole cloth or arising from a vacuum. In reality such a ‘problem’ is simply an assigned *task*. There is not at first a situation *and* a problem, much less just a problem and no situation. There is a troubled, perplexed, trying situation, where the difficulty is, as it were, spread throughout the entire situation, infecting it as a whole. If we knew just what the difficulty was and where it lay, the job of reflection would be much easier than it is. ... If fact, we know what the problem *exactly* is simultaneously with finding a way out and getting it resolved.» (Dewey 1998 [1933], p. 140)⁶⁸

Cette perspective jette une nouvelle lumière sur les entités qui sont produites par l'exploration. Celles-ci ne sont pas seulement des moyens à mobiliser en vue d'une fin prédéfinie, mais aussi des fins qui en viennent à être poursuivies. Les solutions et les problèmes, les opportunités et les ressources, sont des résultats du processus entrepreneurial. L'analyse de Dewey permet, de plus, de revisiter la « situation » entrepreneuriale que Shane et Venkataraman (2000) mettent en avant, mais réduisent à la présence d'opportunités. Ce qui provoque l'exploration est une situation « inquiétante, compliquée et difficile » (Dewey 1998 [1933], p. 140). Cette situation est caractérisée par le débordement : la prolifération des entités auxquelles DISCO s'associe crée une ambiguïté quant à l'identité de celles qui sont à prendre en compte. Cette ambiguïté complique DISCO, en le dotant de nouveaux adaptateurs, interfaces et outils, et trouble les chercheurs, en multipliant et brouillant les pistes qu'ils pourraient suivre. La difficulté réside dans le cadrage.

⁶⁸ Les italiques sont dans l'original ; les caractères en gras ont été surlignés par moi, comme pour les autres citations utilisées dans cette thèse.

Si la situation entrepreneuriale déborde, c'est à cause de la prolifération des entités, mais aussi d'un « désaccord de principe sur ce qui compte » (Stark 2009, p. 5). Pleine d'ambiguïté, cette situation peut produire une « dissonance pleine de ressources » (Stark 2009, p. 5), dans laquelle l'entrepreneuriat trouve son ressort :

« Where the organizational environment is turbulent and there is uncertainty about what might constitute a resource under changed conditions, contending frameworks of value can themselves be a valuable organizational resource. Entrepreneurship then, in this view, exploits uncertainty. Not the property of an individual personality but, instead, the function of an organizational form, entrepreneurship is the ability to keep multiple principles of evaluation in play and to benefit from that productive friction.» (Stark 2009, p. 6)

Toutefois, cette ambiguïté ne peut persister indéfiniment dans la mesure où l'échange nécessite un cadrage (Callon 1998). Dans les itérations du processus entrepreneurial, un cadre (matérialisé dans un *business plan*, par exemple) est présenté comme stabilisé à des partenaires potentiels, pour être ensuite décomposé et mis de nouveau en circulation. Le cadrage ne peut tenir qu'une fois que les débordements qu'il vient contenir et qu'il contient sont identifiés et mesurés (Callon 1998). Par exemple, le débordement provoqué par la rencontre des entrepreneurs avec les VC de Banexi et Innovacom révèle une nouvelle entité : l'internaute à la recherche du meilleur prix. Le réseau recomposé par la prise en compte de l'internaute dans le techno-socio-gramme de l'innovation ne peut tenir que si cette nouvelle entité est définie, délimitée, mesurée, évaluée. C'est justement à ce travail que s'attelle le *business plan* Liberty Market. Quel est le nombre de ces internautes et quelle valeur accorderont-ils à un service de comparaison de prix ? Cette question se traduit en trois autres. Quel est le prix que les marchands virtuels seraient prêts à payer pour s'attirer ces foules d'internautes ainsi dénombrés et « qualifiés »⁶⁹ ? Quelle est la valeur de la start-up qui amènera ces internautes à ces marchands, ou combien les investisseurs paieraient-ils pour acquérir des actions de cette société ? Quelle est la valeur de la technologie qui rendra possible la rencontre entre internautes et marchands, ou combien Kelkoo devrait-elle payer à Bull et l'INRIA pour que DISCO lui soit cédée ?

⁶⁹ Les internautes sont « qualifiés » aussi bien au sens de Callon, Méadel et Rabeharisoa (2002) – c'est-à-dire dotés de qualités intrinsèques et extrinsèques – que dans le sens que donne à ce terme jargon du commerce électronique – animés d'une intention d'achat.

Reprenons ces questions, en précisant qu'il ne s'agit pas là de questions théoriques qui peuvent être résolues dans un espace limité à la parole (notamment celle de l'entrepreneur : présente, chargée d'espoirs, mais accusée de manque d'ancrage dans la réalité, d'optimisme excessif, d'artifice rhétorique) ou à la révélation d'une valeur d'emblée confinée au passé (qui se résumerait à la somme des chiffres d'affaires générés ou bénéfiques empochés). La réalisation de la valeur de cette technologie, et de la spin-off qui la porte, devient un **problème pratique** dès que leur trajectoire croise celle d'alliés sans lesquels elles ne peuvent plus aller de l'avant.

Que vaut le service de comparaison de prix sur internet ? C'est la question à laquelle doivent répondre les entrepreneurs dans le *business plan* qu'ils présentent aux VC. La réponse : 10 millions d'utilisateurs et 7000 sites de commerce électronique référencés en 2002⁷⁰. Bonne ou mauvaise réponse ? Nul ne le sait, pour l'instant. C'est en évaluant ces utilisateurs et clients que ces derniers pourront devenir réalité.

Que vaut DISCO ? C'est la question à laquelle doivent répondre les experts de France Telecom, Bull et l'INRIA afin d'établir les contrats qui les (dé)lieront de cette technologie. La réponse de France Telecom : 212.500 francs⁷¹. La réponse de Bull et l'INRIA : 2.600.000 francs et 6.120 BSA⁷². Bonne ou mauvaise réponse ? Nul ne le sait, pour l'instant. C'est en étant évalué que DISCO pourra être adoptée ou cédée, devenir un service de comparaison de petites annonces ou un comparateur de prix.

Que vaut Kelkoo ? C'est la question à laquelle doivent répondre les VC de Banexi qui écoutent la présentation des entrepreneurs et s'apprêtent, peut-être, à acheter des parts de la future start-up en échange d'un certain montant. Il serait vain pour eux de tenter de découvrir sa valeur qui ne sera connue que dans une dizaine d'années, lorsque la société sera revendue ou qu'elle aura lancé des produits et services dont l'historique des ventes pourra fournir un indicateur de valeur précieux. Il faut pourtant agir, décider si on investit ou pas, et, si oui, combien. C'est ce flux d'actions - composé d'abord de « *pitches* » de quelques minutes, puis de présentations de plus en plus longues adressées à des auditoires de plus en plus larges (et dotés de pouvoirs décisionnels de plus en plus importants) ; ponctué de tournants et de

⁷⁰ D'après le *business plan* Liberty Market

⁷¹ D'après le contrat de licence avec France Telecom

⁷² D'après le contrat de cession entre Bull et Liberty Market

révisions multiples - qui aboutira à la réalisation d'une valeur qui était au départ non seulement non connue, mais privée d'existence. Les capitaux-risqueurs investissent 2,2 millions d'euros en échange de 33% du capital ; par conséquent la spin-off vaut 6,6 millions d'euros. Elle en valait donc 4,4 auparavant. Mais elle aurait pu en valoir zéro – si le responsable du projet n'avait pas réussi à convaincre le comité d'investissement de sa société de capital-risque, ou si les entrepreneurs n'avaient pas mis en annexe de leur *business plan* l'application qui a séduit les investisseurs. Cette valeur est-elle pour autant arbitraire, fruit du hasard, interchangeable ? Non, car c'est elle qui réussit à faire tenir ensemble ceux qui s'engagent dans sa réalisation. Tout comme l'opportunité poursuivie, la valeur des ressources mobilisées dans sa réalisation est le résultat d'épreuves.

Dans l'entrepreneuriat, les critères d'évaluation et les entités évaluées sont hétérogènes et a priori indéterminées. C'est dans l'ensemble du processus d'intéressement que s'éprouvent les identités et les valeurs des nouvelles entités que l'exploration génère. Les entités prises en compte ne peuvent enrôler des alliés que si elles sont évaluées ; l'enrôlement de nouveaux alliés transforme ces entités et leur ajoute (ou enlève) des degrés de réalité ; la réalisation de ces entités performe leurs valeurs. En reprenant la formulation de Stark (2009, p. 9), je conclus sur l'idée que l'entrepreneuriat est une exploration qui consiste non pas à trouver ce que l'entrepreneur sait définir et évaluer, mais en « des pratiques distribuées de reconnaissance des opportunités par la re-connaissance des ressources » - la réalisation d'entités par leur valuation⁷³.

Conclusion

A travers l'étude du cas de Kelkoo, j'ai tenté de montrer dans ce chapitre que l'entrepreneuriat est un processus émergent, car collectif. A l'idée de reconnaissance et

⁷³ La troisième partie de cette thèse sera consacrée au problème de la « valuation ».

exploitation d'opportunités, sur laquelle repose le modèle théorique qui domine aujourd'hui la recherche en entrepreneuriat, j'ai proposé de substituer la notion d'exploration collective qui permet de rendre compte de la nature incertaine et distribuée de l'entrepreneuriat. La discussion du parcours des fondateurs de Kelkoo m'a permis d'identifier plusieurs caractéristiques de cette exploration collective : elle se déploie dans une dynamique de cadrage et débordement qui est alimentée par des épreuves qui réalisent de nouvelles entités et leurs valeurs.

Cette approche pragmatique me permet de dépasser le débat sur la nature des opportunités entrepreneuriales – découvertes ou créées. J'ai proposé que ces opportunités, et les ressources qu'elles nécessitent pour être poursuivies, sont réalisées (« *enacted* ») dans les épreuves qui engagent les entrepreneurs et leurs partenaires. La prise en compte des acteurs que l'entrepreneur doit enrôler pour mener à bien son projet d'innovation secoue la conception d'un enchaînement stratégique qui fait suivre la mobilisation de ressources à la reconnaissance d'opportunités. Toutefois, la distribution de l'agence entrepreneuriale sur un réseau d'acteurs hétérogènes n'implique pas la réduction du processus entrepreneurial à l'heureux hasard (Dew 2009) des rencontres. Les épreuves dans lesquelles se réalisent les opportunités sont préparées, dures et coûteuses. Ces opportunités ne sont pas plus des pures créations que de simples découvertes, car les entités qui leur donnent naissance – artefacts technologiques et organisations partenaires – résistent, tant à leur construction complète qu'à leur parfaite objectivation.

En mettant en évidence l'action collective qu'engage l'entrepreneuriat, ce premier chapitre souligne la nécessité de changer d'unité d'analyse, pour s'intéresser non seulement à l'entrepreneur ou à l'équipe entrepreneuriale, mais aussi à leurs partenaires ; non seulement à l'innovateur, mais au réseau technico-économique (Callon 1991) qu'une innovation nécessite et construit. Ce réseau est composé d'organisations et des intermédiaires que celles-ci produisent et mettent en circulation. C'est à la poursuite de leur étude que sont consacrés les chapitres suivants dans cette thèse.

CHAPITRE 2. DEVELOPPER UN PRODUIT, CONSTRUIRE UN RESEAU

Introduction

Le chapitre précédent a analysé l'entrepreneuriat académique comme un processus d'exploration collective. Il a souligné l'incertitude qui caractérise ce processus dans lequel les fins (opportunités) poursuivies, les moyens (ressources) mobilisées et les collectifs (sociotechniques) concernés sont émergents - un résultat de l'exploration, plus qu'une donnée de départ. Il a montré, en particulier, que toute modification dans le « sociogramme » de l'innovation est susceptible de remettre en cause son « technogramme ». En d'autres termes, l'enrôlement de nouveaux partenaires est une source potentielle de débordements. Le cadrage de ces débordements, à travers l'accommodation des intérêts de nouveaux alliés dans l'artefact technique qui tient le collectif entrepreneurial ensemble, est coûteux. L'association entre le logiciel Médiation et les internautes à la recherche du meilleur prix, par exemple, implique le développement de mécanismes capables de communiquer avec une multitude de

sites marchands, d'algorithmes facilitant la recherche d'informations et maximisant la pertinence des résultats proposés à l'utilisateur, d'une architecture informatique autorisant des millions de connexions, d'outils de suivi permettant de visualiser et de chiffrer le trafic généré...

Or, au fur et à mesure que le réseau de la spin-off s'étend et que l'on passe de l'entrepreneuriat à l'entreprise, ou de l'exploration à l'exploitation, cette sensibilité de la technologie à ses partenaires devient problématique. La start-up doit se détacher de ses premiers utilisateurs, contrôler l'adaptation de sa technologie, afin d'assurer la capacité de son produit à circuler (Mustar 1994, 1997). C'est à cette phase du développement des spin-offs académiques que s'intéresse le chapitre 2, en étendant l'étude de l'entrepreneuriat au-delà de la création d'une nouvelle entreprise. Il montre que le travail des spin-offs consiste non seulement à construire des associations exploratoires, mais aussi à stabiliser celles-ci pour former un réseau étendu et consolidé, dans lequel leurs produits peuvent circuler sans être constamment remis en cause. Il s'interroge aussi sur la manière de décrire ces réseaux et de rendre compte du rôle que jouent les spin-offs dans leur construction.

Ce chapitre s'appuie pour cela sur une étude de cas qui présente l'évolution de la spin-off Rocher Technologies⁷⁴. Le matériau empirique a été constitué à partir de plusieurs sources. J'ai combiné l'analyse de documents disponibles sur internet et dans la presse (articles scientifiques et de journaux, sites web des entreprises étudiées, enregistrements et comptes-rendus de conférences et séminaires, etc.), des entretiens avec les fondateurs de Rocher Technologies (Yann, son co-fondateur et actuel dirigeant, et Michel, le chercheur à l'origine de sa création et son directeur scientifique), des entretiens avec plusieurs clients et partenaires de la spin-off (représentés par les personnes qui sont impliquées dans les collaborations en question), ainsi que l'observation de la « *conférence utilisateurs* » annuelle organisée par Rocher Technologies (« *[Surcod] User Group Conference* ») à laquelle j'ai participé en octobre 2007. L'étude de cas est focalisée sur deux périodes : les années 1980-90, au cours desquelles la technologie qu'exploite la spin-off a été développée, et la période actuelle (c'est-à-dire fin 2007 – début 2010).

⁷⁴ Pour des raisons de confidentialité, les noms utilisés dans ce chapitre sont fictifs.

Le chapitre s'articule autour de ces deux périodes. La section 2.1 est consacrée à la genèse de l'entreprise et du logiciel qu'elle commercialise aujourd'hui. Elle met en évidence le rôle que jouent les spin-offs académiques au sein des collectifs d'exploration dont elles font partie. Localisant ce rôle dans l'activité de consolidation et d'extension de réseaux hétérogènes, j'examine, dans la section 2.2, comment Rocher Technologies transforme une technologie en un produit qui est capable de circuler dans un réseau de plus en plus vaste et solide. Je décris, pour cela, le produit et le réseau de cette spin-off, tels qu'on peut les observer dix ans après sa création, en m'arrêtant sur deux exemples de collaborations (avec un partenaire technologique et avec un client).

2.1. Du langage au produit, ou la consolidation de réseaux émergents

Rocher Technologies SA est un éditeur d'outils pour le développement de logiciels embarqués critiques, c'est-à-dire des logiciels tels que,

« s'ils ne marchent pas, il y a des morts : un logiciel d'airbag, un pilote automatique d'avion, le contrôle commande d'une centrale nucléaire, le freinage d'une voiture ou d'un train... »⁷⁵.

La société tient son nom du langage Rocher, développé à partir des années 1980 par une équipe de recherche dirigée par Michel dans un centre de mathématiques appliquées situé à Sophia-Antipolis (« Labo1 »). Quel est le lien entre les logiciels embarqués critiques et le langage Rocher ? La section 2.1 décrit les multiples transferts – de technologies, de personnes, d'outils, de droits et d'argent – dont ce lien est fait. La reconstitution du parcours qui mène du développement du langage Rocher à la création de l'entreprise Rocher Technologies (section

⁷⁵ Les citations (en italiques) utilisées dans ce chapitre sont des extraits du matériau empirique (composé d'entretiens et de documents) que j'ai pu constituer dans le cadre de cette étude de cas.

2.1.1) permet de localiser le rôle des spin-offs académiques dans la consolidation des réseaux émergents qu'elles construisent (section 2.1.2).

2.1.1. Les multiples transferts des langages synchrones

2.1.1.1. Une hypothèse absurde

Le langage Rocher annonce publiquement sa naissance dans un article scientifique daté de 1983 et présenté à une conférence sur les systèmes temps-réel. Il se présente comme un langage dédié aux programmes temps-réel qui ont la particularité de devoir

« répondre à des stimuli entrants générés par l'environnement extérieur dans un délai 'contrôlable' »⁷⁶.

Rocher résout ce problème du temps de réaction par l'hypothèse synchrone, qui consiste à supposer que « *les sorties du système réactif sont (...) conceptuellement synchrones avec ses entrées* », que le temps est en quelque sorte gelé. Quelles sont les origines et les conséquences de cette hypothèse ? Comme dans de nombreuses histoires, tout commence avec une préoccupation qui non seulement n'a pas, du moins à première vue, grand-chose à voir avec les applications qui feront le succès de ce langage par la suite, mais en plus paraît assez ludique et raisonnablement démunie d'importance. Il s'agit ici d'une course de voitures robots, organisée par un journal de microinformatique. Travaillant à la programmation de la voiture robot qu'ils ont l'intention de présenter dans cette compétition, deux chercheurs de Labo1 se heurtent à l'incapacité des langages classiques d'exprimer des algorithmes de contrôle de manière satisfaisante et à la nécessité d'énoncés spécifiques pour gérer le temps. Ils esquissèrent alors un nouveau langage, pour les besoins de leur voiture robot. L'histoire ne retient pas si ce langage leur permet de gagner la course ; ce que l'on sait, c'est qu'il réussit, du moins, à intéresser un autre chercheur du centre, Michel, qui se penche sur ses aspects mathématiques et lance, en 1982, le projet Rocher. Voici comment il résume cette histoire :

⁷⁶ Sauf mention contraire, les caractères en gras dans les citations utilisées dans ce chapitre ont été surlignés par moi.

« [Labo1] a été créé par un mélange de deux équipes, de deux disciplines différentes : les automaticiens et les informaticiens. Et il se trouve que les automaticiens travaillaient typiquement sur le contrôle des systèmes temps réel. Et qu'à l'époque on ne savait absolument pas programmer ce genre de choses. Et les automaticiens viennent avec une idée, un jour, sur une façon de programmer en fait une petite voiture pour un journal qui s'appelle Microsystems. Et arrivent avec des idées extrêmement originales au niveau de la programmation. (...) Ca ne ressemble pas du tout à la façon classique de faire des gens. (...) Moi, je trouvais ça très joli ; par contre je ne savais pas du tout comment on pouvait en parler, le rendre sérieux. Et donc ça m'a éveillé l'esprit. (...) Et donc l'idée que j'ai eue par rapport à ce qu'ils proposaient, c'était de dire comme on fait du temps réel, tout serait plus simple si les machines calculaient infiniment vite. Hypothèse absurde. Mais c'est par les hypothèses absurdes qu'on progresse. »

Cette « *hypothèse absurde* » a pour corollaire une telle efficacité qu'on pardonne volontiers au langage le peu de cas qu'il faisait de la réalité à laquelle il était censé se conformer⁷⁷ :

« L'hypothèse synchrone forte peut paraître totalement irréaliste à première vue, puisque les vraies machines ne sont pas infiniment rapides. Toutefois, nous verrons qu'elle est en fait extrêmement utile et a des conséquences étonnamment bonnes : elle simplifie vraiment beaucoup de problèmes (...). »

Une de ces conséquences est une meilleure fiabilité des programmes ainsi générés. Le lien entre le langage Rocher, avec son hypothèse synchrone, et les logiciels critiques, qui deviendront son domaine d'application, commence à se dessiner. On est en 1984. Il faudra une quinzaine d'années, et de nombreux déplacements, pour que ce lien se réalise.

⁷⁷ Rocher n'était pas un langage réaliste, mais, pourrions-nous dire, performatif :

« En temps réel (...), le temps d'exécution des choses est un gros problème (...). Dans les méthodes traditionnelles, il y avait un mélange, une interférence entre plein d'aspects. Comment programmer et comment maîtriser le temps de l'exécution ? Et cette interférence rendait tout invraisemblablement compliqué. (...) Ce que je me suis dit, c'est : 'en voulant gérer d'un coup cette interférence on arrivera à rien. Il faut la couper en deux. La première, c'est comment programmer simplement ? Et la deuxième, c'est comment implémenter efficacement ? Essayer de faire les deux en même temps, ça ne fonctionne pas. Et peut-être qu'en essayant de faire les deux séparément on va s'en sortir très bien.' Et c'est ça qui s'est passé. Donc l'idée c'était de dire : 'quand on programme on ignore le temps'. C'est ça les langages synchrones. (...) Donc on a coupé le monde en deux. (...) Et alors, ce qui est extraordinaire dans la théorie, c'est que si on fait cette hypothèse absurde que tous se fait en temps zéro, alors on peut réaliser des implémentations bien meilleures que si on ne la fait pas. C'est-à-dire que ça aide à rendre cette chose-là vraie. (...) Donc voilà, on met cette frontière entre les deux, qui permet de faire beaucoup plus de choses et d'un côté et de l'autre que si on essayait de faire tout en même temps. Et coup de bol, ça marche, pour des raisons profondément mathématiques. »

2.1.1.2. De nombreux déplacements

Pas très loin de là, deux chercheurs d'un laboratoire de mathématiques appliquées à Grenoble (« Labo2 ») s'attellent à une tâche similaire, quoiqu'à première vue bien moins ludique que la préparation d'une course de voitures robots : créer un langage de programmation que des ingénieurs automaticiens pourraient utiliser dans le développement d'applications critiques. Ce langage voit bientôt le jour sous le nom de Cristal. Comme Rocher, Cristal est un langage synchrone – et bénéficie donc de la meilleure fiabilité que permet l'hypothèse synchrone. De même, les deux langages sont formels, c'est-à-dire qu'ils reposent sur une sémantique mathématique, ce qui permet la génération automatique de code (à partir d'un modèle formel) qui est correct par construction (ce qui supprime la nécessité de toute une série de tests). Rocher et Cristal ont cependant quelques différences, notamment en ce qui concerne les types de données auxquelles ils sont adaptés : des événements discrets, pour le premier, et des flots semi-continus de données, pour le second⁷⁸.

Les différences entre Rocher et Cristal se creusent au fur et à mesure que les langages circulent, suivant les déplacements des chercheurs impliqués dans leur développement. En 1986, une société (« Entreprise1 ») embauche deux anciens doctorants de l'équipe Cristal, qui utilisent des concepts de ce langage pour créer un outil avec lequel est développé un système de surveillance et d'arrêt d'urgence pour des centrales nucléaires. Trois ans plus tard, un autre ancien doctorant de l'équipe Cristal est embauché par une spin-off de l'INRIA (« Spin-off1 »), pour réaliser une étude de marché sur le potentiel commercial d'un tel outil. Au cours de son étude, il constate qu'un constructeur d'avions (« Entreprise2 ») a développé un outil similaire pour réaliser les commandes de vol par ordinateur d'un avion. L'idée naît donc de créer un produit commercial sur la base de ces deux outils. Pour cela, un laboratoire commun à Labo2 et à Spin-off1 (« Labo3 »), est créé en 1993. C'est là que se trouve située la réalisation du « transfert » de la science vers le marché : l'histoire raconte que Cristal est *« transféré avec succès à l'industrie »* en 1993.

Un deuxième transfert suit : le résultat de l'intégration de ces deux outils, nommé Surcod, revient chez Entreprise2 :

⁷⁸ Je me focalise ici sur Rocher et Cristal, mais il faut noter qu'un troisième langage synchrone, appelé Message, voit également le jour dans les années 1980, dans un centre de recherche à Rennes.

« [L'équipe de Labo3] montre que [Surcod], c'est la même chose pour les ingénieurs [d'Entreprise2] que [l'outil qu'ils utilisaient auparavant], mais que c'est beaucoup plus simple, que c'est beaucoup plus rigoureux, etc. Et comme [Entreprise2] a un énorme problème – c'est qu'il faut certifier les programmes d'avionique, partir d'une base plus simple, c'est toujours mieux, parce qu'il y a moins de choses à expliquer (...). Et donc l'équipe [de Spin-off1] réussit l'exploit, pour tout dire, [de faire en sorte] qu'Entreprise2 adopte [Surcod]. (...) C'est des commandes de vol, ce n'est pas tout à fait rien. Dans un [avion] il y a pas de pilote, le pilote il a un joystick en plastique ; c'est ce qu'il y a derrière le joystick en plastique, plus des tas d'autres choses. »

Surcod est commercialisé par Spin-off1 jusqu'au rachat, en 1999, de cette société par une entreprise suédoise de télécommunications (« Entreprise3 ») qui l'intègre dans sa ligne de produits, pour le revendre, deux ans plus tard, lorsque la crise des télécommunications la frappe de plein fouet. Avant de revenir sur cette vente – qui est le moment où les histoires des deux langages synchrones et de Rocher Technologies se croiseront de manière définitive - faisons un bref retour un peu plus au sud et quelques années auparavant.

A Sophia-Antipolis, Rocher poursuit son développement. Un premier compilateur (Rocher V2) naît de la collaboration entre l'équipe de recherche et une autre société qui opère dans le secteur aéronautique (« Entreprise4 ») et qui, comme le raconte Michel, a la vertu de *« [poser] des problèmes d'un ordre de grandeur plus dur que ceux que [l'équipe de recherche se pose] spontanément »*. Entreprise4 « implémente » le langage Rocher dans de plusieurs projets (par exemple, pour la spécification de la logique de contrôle du train d'atterrissage d'un avion) qui alimentent de nouvelles questions et guident ainsi la suite des développements :

“These large-scale programs, provided in [Rocher]'s early days, were instrumental in identifying new issues for further research, to which the engineers [of Entreprise4] often brought their own preliminary solutions. Here [is a story that illustrates] the pioneering role of this company on [Rocher] (...). Some of the examples [that Entreprise4 gave] did exhibit legitimate combinational loops when parts were assembled. Compiling the full program therefore required constructive causality analysis. This was strong motivation for tackling the causality issue seriously from the start; it was not a purely theoretical question easily sidestepped. (...)”

Une nouvelle génération de compilateurs (Rocher V3) – « *énormément plus efficace que la précédente* » - voit le jour à la fin des années 1980. Suivant l'intérêt croissant de quelques clients pilotes, une tentative d'« industrialisation » est menée en 1988 en collaboration avec Entreprise4, un autre grand groupe opérant dans le secteur de la défense (« Entreprise5 ») et une société d'ingénierie (« Entreprise6 »), qui sera remplacée par une autre spin-off de l'INRIA (« Spin-off2 »). Quel est son résultat ?

« Une espèce d'échec, parce que le produit n'était pas encore assez mature. »

Alors que le consortium s'attelle à l'industrialisation de Rocher V3, l'équipe de recherche menée par Michel poursuit ses travaux, en mettant Rocher « *au contact de gens différents* » : des chercheurs d'une autre société (« Entreprise7 »). Si ces nouveaux partenaires sont « *différents* », c'est parce qu'ils font du « *hardware* » - car « *le hardware et le software ça ne se cause pas du tout* ». De là résulte, en 1992, Rocher V4 :

« [Rocher] V2, c'était lent et ça faisait des codes objets qui pouvaient exploser (...) en taille. [Rocher] V3, c'était rapide, mais ça faisait exactement la même chose. [Rocher] V4, c'était encore plus rapide et ça faisait des codes géniaux et petits. »

Ce nouvel arrivé finit par décourager Spin-off2, qui se trouve aux prises avec l'industrialisation du langage Rocher, mais dans sa version 3. Elle « *passse le bébé* » à une autre spin-off de l'INRIA (« Spin-off3 »). Alors que Spin-off3 s'affaire, à son tour, à la commercialisation de Rocher, Michel et son équipe continuent à travailler avec leurs nouveaux partenaires du monde du « *hardware* » :

« Pendant ce temps-là, moi je continue à développer ma techno recherche (...) avec d'autres boîtes tout à fait différentes. [Entreprise7] étant morte, je travaille avec (...) [Entreprise8]. Et on a des résultats extrêmement intéressants avec un labo de recherche [d'Entreprise8] (...). On améliore énormément tout ça et on fabrique un langage qui s'appelle [Rocher] V7 (...), capable de faire et du logiciel et du matériel. »

C'est cette nouvelle, et septième, version du langage Rocher qui passera l'épreuve de l'industrialisation. Avant de voir comment, résumons les parcours des deux langages synchrones que j'ai suivis ici. Le langage Cristal se voit combiner – au fil des déplacements d'anciens membres de l'équipe de recherche qui lui a donné naissance - à deux outils que des utilisateurs ont « *bricolé* » pour leur usage interne. Il est « *transféré avec succès* à

l'industriø » dès le début des années 1990 : commercialisé par Spin-off1 et utilisé par un client comme Entreprise2. Quant à Rocher, au lieu de se contenter de l'intérêt que lui témoignent ses premiers utilisateurs (notamment Entreprise4 et Entreprise5), ce langage continue à circuler, en traversant les frontières sectorielles, et à se transformer, au gré des rencontres : Rocher V3, qui semblait prêt à être « *industrialisé* », devient V4 (avec Entreprise7), puis V7 (avec Entreprise8). Son transfert est tenté dès la fin des années 1980, mais semble être un échec : les sociétés en charge de son « *industrialisation* » - Spin-off2, puis Spin-off3 - se « *passent le bébé* ». Le transfert ne se réalisera pleinement qu'en 1999 avec la création de la société Rocher Technologies par son dirigeant actuel, Yann.

2.1.1.3. Des langages synchrones à Rocher Technologies

Voici comment Yann résume sa rencontre avec le langage Rocher :

« L'idée de créer [Rocher Technologies] est née en 1998. J'avais été approché (...) par des actionnaires d'une société de services informatiques qui s'appelait [Spin-off3]. Elle était en quasi dépôt de bilan, en faillite, et les actionnaires cherchaient un repreneur, un manager pour redresser la société. C'était une des premières start-ups de l'INRIA, qui avait pas mal d'activités et notamment avait commencé à s'intéresser à la programmation de systèmes embarqués sur la base de questions qui étaient posée à [Spin-off3] par deux clients qui étaient Entreprise4 et Entreprise5 pour le programme Rafale et qui avaient dit à [Spin-off3] : 'on a des problèmes pour programmer nos systèmes embarqués, vous êtes un peu spécialistes en simulations et méthodes formelles, on a trouvé des technologies de type académique à l'INRIA' - le langage [Rocher]. (...) Donc je suis tombé en arrêt en 1998 devant cette problématique. »

La solution trouvée consiste à couper Spin-off3 en deux, en essaimant l'activité liée à la programmation de systèmes embarqués. C'est ainsi qu'en novembre 1999 est fondée Rocher Technologies : « *une start-up assez originale [qui a] d'emblée deux clients identifiés [Entreprise4 et Entreprise5]* ». L'objectif est de :

« (...) commercialiser des outils de conception corrects-par-construction dont le cœur consiste en une technologie rigoureuse et non-ambiguë qui permet de gérer des spécifications et de générer automatiquement des implémentations zéro-défaut en logiciel ou HDL⁷⁹ » ;

« (...) développer et industrialiser (...) un environnement graphique de modélisation qui fournit des outils de vérification formelle et de génération automatique de code compact et rapide pour le développement de composants électroniques produits à grande échelle et de systèmes temps-réel embarqués critiques ».

Afin de répondre à cet objectif, la jeune société recourt à trois « transferts de technologies ». Il s'agit de mobiliser des « *bouts de solutions* » technologiques disponibles dans la recherche publique et privée et de les « *regrouper (...) pour faire quelque chose d'industriel* ». Le premier transfert est celui du langage Rocher : dès sa création, la société achète une licence des outils qui avaient été développés par l'équipe de Labo1. Deux ans plus tard, Michel et une partie de son équipe rejoignent la nouvelle société. Ainsi, en 2001, la jeune pousse a une équipe, un outil et quelques clients. Son outil, basé sur le langage Rocher, est « *capable de faire et du logiciel et du matériel* ». Ses clients, sans surprise, sont des sociétés comme Entreprise4 (qui dispose de 33 licences et utilise Rocher pour le développement du logiciel de commande de vol du Rafale, par exemple), Entreprise5 (pour le développement de protocoles de commerce électronique), Entreprise8 et une autre société (« Entreprise9 ») opérant dans le secteur du *hardware* (pour la conception de processeurs de signal numérique pour téléphones mobiles). Qu'y a-t-il de commun entre le logiciel de commande de vol d'un avion et les circuits que fabrique Entreprise9 ? « *Les maths, le cœur mathématique* », selon Michel. La technologie est « *polymorphe* » : elle se prête à de multiples utilisations tout en restant la même. Toutefois, l'hybridité de Rocher place la société qui le commercialise dans une « *situation délicate* » :

« On avait un produit qui attaquait à la fois le marché hardware et le marché software. Sur le marché hardware, on était tout seul, c'était bon. Sur le marché software, on était concurrent de [Surcod] : direct, frontal. Sauf que [Surcod] était déjà établi. (...) Donc on avait deux fers au feu (...). Et puis on commençait à avoir des doutes sur notre stratégie qui était effectivement d'aller voir des clients en leur disant : 'on a un machin qui sait tout faire'. Le client ne croit pas à ça. (...) Et là coup de bol, la crise des telecom. (...) [Entreprise3] part en

⁷⁹ HDL : hardware description language

morceaux et nous vend [Surcod] pour une bouchée de pain. (...) Donc hop, on achète la boîte, on abandonne complètement [Rocher]-software (...), on fait [Rocher] uniquement hardware et [Surcod] software avec l'équipe existante. »

Ce deuxième transfert de technologie a lieu à la fin de l'année 2001. Il s'agit d'un transfert particulier, car il consiste en l'achat d'un produit : Rocher Technologies rachète à Entreprise3 les actifs de Surcod, c'est-à-dire sa licence, mais aussi « ses » employés et ses clients. Alors que l'équipe de R&D de la jeune société se demande « *comment unifier tout ça* », Surcod devient le produit phare de Rocher Technologies. En 2002, la société compte déjà plus de 200 licences vendues ; des grands comptes, parmi lesquels Entreprise2, ont rejoint la liste de ses clients.

Deux domaines d'activité se dégagent alors clairement : celui des logiciels critiques et celui des composants électroniques. Ils ont le point commun suivant : des coûts de vérification très élevés, d'où l'importance d'outils de développement fiables qui permettent de générer du code qui est correct par construction⁸⁰. Ce point commun ne parvient toutefois pas à résorber les différences qui séparent ces deux domaines d'application et qui défient l'unicité de la technologie, en dépit de son « *[polymorphisme]* » :

« La technologie se sépare en deux, pour de vraies bonnes raisons : parce que les marchés sont différents. On comprend – on savait, mais là on met en œuvre - le fait que ce n'est pas la technique qui dicte, c'est les marchés... Et puis les marchés se séparent en deux et donc on fait une filiale hardware, et une filiale software. »

La filiale *hardware* ne vivra que quelques années. Ne concernant que quelques clients et restant « *relativement confidentielle* », cette activité demeure peu visible, surtout aux côtés de Surcod qui accumule de nouveaux clients. Au moment de l'écriture, la filiale *hardware* est fermée et sa technologie est désormais exploitée par une société américaine. Par souci de simplicité, je me focaliserai exclusivement sur Surcod dans ce qui suit.

Enfin, un troisième transfert a lieu en 2006, lorsque Rocher Technologies rachète à Entreprise5 le produit Dessin. Dessin est un outil de développement d'applications graphiques – une sorte de « *super Powerpoint* » - que Entreprise5 utilisait en interne, notamment pour la

⁸⁰ Pour les composants électroniques, « *c'est le coût d'un dysfonctionnement sur le terrain qui est évidemment critique : si un bug se manifeste sur le principal composant électronique une fois qu'ont été vendus plusieurs millions de téléphones portables, le coût de remplacement est monstrueux* ».

conception du cockpit d'un avion. Il s'agit là d'un transfert encore différent : le produit n'est accompagné dans son déplacement d'une entreprise à l'autre ni par ses clients (puisque'il n'avait d'autre client que son concepteur), ni par les employés qui y étaient liés (seulement deux personnes sont recrutées par Rocher Technologies).

Yann résume « *la démarche intellectuelle* » de la constitution de l'offre de Rocher Technologies de la manière suivante :

« J'ai des applications des logiciels critiques qu'on va trouver dans l'aéronautique, dans les trains, dans l'automobile, dans le nucléaire, dans la chimie - la chimie critique - et pour ça j'ai besoin d'une suite d'outils pour faire de la logique, pour faire du calcul et pour faire du graphique. »

L'offre est progressivement étendue du secteur de l'aéronautique et de la défense vers les domaines ferroviaire, nucléaire et automobile, chaque élargissement déclenchant l'apparition de nouveaux besoins. Par exemple, en 2007 Rocher Technologies introduit la version 6.0 de Surcod, qui permet notamment de combiner la modélisation à base de flots de données (pour laquelle Cristal était adapté) avec celle à base d'événements discrets (pour laquelle Rocher était adapté), cette deuxième étant prépondérante dans le secteur de l'automobile et des transports. Les deux langages synchrones se trouvent ainsi, enfin, intégrés dans un seul produit. Quant à Rocher Technologies, elle continue encore aujourd'hui ses relations avec la recherche publique, notamment à travers les pôles de compétitivité ou les projets européens. Munie d'une « *shopping list* » de ses clients, elle garde « *un radar qui tourne sur ce qui se passe dans la recherche publique* », pour dénicher ses « *pépites* » et pouvoir « *piocher* » dans ses résultats.

2.1.2 Transferts et spin-offs dans l'exploration collective

2.1.2.1. La place du transfert dans le processus d'exploration

L'histoire des langages synchrones, que j'ai dû retracer brièvement afin de raconter celle de Rocher Technologies, est celle de deux explorations qui suivent les pistes de deux langages différents (Rocher et Cristal)⁸¹. Elles ont des configurations similaires. Les collectifs exploratoires sont composés d'équipes académiques, d'entreprises établies et de jeunes sociétés technologiques. Ces collectifs sont tissés de déplacements multiples : entre leurs trois pôles circulent diverses entités (Laredo et Mustar 1996). Des documents et des artefacts d'abord : des fichiers, des bouts de langages, des outils, des articles scientifiques... Des déplacements de personnes aussi : des doctorants, des employés, des équipes de recherche... Certains de ces déplacements sont aussi accompagnés de changements de droits (de propriété et d'utilisation). En sens inverse des droits circule de l'argent.

Ces déplacements diffèrent non seulement par la nature des entités qu'ils concernent (documents, artefacts, personnes, droits, argent...), mais également par la manière dont ils affectent les déplacements à venir, et donc la dynamique des réseaux qu'ils composent. Par exemple, lorsque le langage Rocher se déplace de Labo1 vers Entreprise7, c'est tout son réseau qui s'en trouve bouleversé. Rocher devient V4 et parle désormais aussi bien au logiciel qu'au matériel. Alors qu'il était sur le point d'être commercialisé, il redevient incertain et son industrialisation se voit repousser. Il s'ouvre de nouveaux circuits de déplacement et se fraye un chemin dans le monde du *hardware*. En revanche, lorsque Rocher passe du Labo1 à Rocher Technologies, accompagné d'une grande partie de l'équipe qui lui a donné naissance, c'est « *dans un but de redévelopper tout ça dans une logique de transfert industriel, dans une logique de création d'un produit industriel* ». Les incertitudes et problèmes se trouvent désormais circonscrits au sein de la jeune société ; l'objectif est « *l'intégration* ». Rocher devient de plus en plus certain, unique, stable. Ses rencontres avec de nouveaux utilisateurs ou partenaires ne peuvent plus (ou du moins ne doivent plus) bouleverser ni son identité, ni son réseau.

⁸¹ Comme je l'ai noté dans la section 2.1.1.2, je me suis focalisée ici sur les deux langages directement liés à Rocher Technologies : Rocher et Cristal.

Le transfert apparaît donc comme un moment particulier de l'exploration : un moment qui compte par ses conséquences dans le sens où il reconfigure le réseau émergent de l'innovation en vue de sa consolidation (Callon 2002) :

« Dans les réseaux émergents identités, intérêts et compétences sont le résultat de traductions provisoires et expérimentales. (...) Dans les réseaux consolidés, l'action est programmable, les identités et les compétences sont stabilisées et fortement semblables et/ou complémentaires. » (Callon 1999, pp. 41, 44)

Comme nous l'avons vu au travers des parcours qui conduisent à la création de Kelkoo (chapitre 1) et de Rocher Technologies (section 2.1.1), le transfert est le résultat d'un travail d'exploration qui ne cesse de générer de nouvelles connexions, tout en coupant d'autres. Nous voyons à présent qu'il est aussi le point de départ d'un travail de consolidation – ou d'exploitation – qui vise à étendre le réseau de l'innovation, devenue produit, mais en limitant les bouleversements que cette extension génère. Cette condition de non remise en cause⁸² est capitale pour le succès de l'innovation. En témoigne l'échec de l'industrialisation de Rocher V3, que Michel résume ainsi :

« Quand [Spin-off2 a] eu [Rocher] V4, [son dirigeant] m'a dit : 'ce n'est pas possible, on a investi dans V3 et tu dis qu'il y a V4 qui est beaucoup mieux'. (...) [Spin-off] a fini par laisser tomber, ce qui était assez normal (...). »

En d'autres termes, le transfert inaugure la consolidation des réseaux émergents que l'exploration avait réussi à construire. Cette observation m'amène à préciser le rôle que jouent les spin-offs académiques dans les collectifs d'exploration que la section 2.1 a dessiné.

2.1.2.2. Le rôle des spin-offs dans les collectifs d'exploration

Au cours de notre entretien, Yann ne cesse d'insister sur la particularité du cas de Rocher Technologies :

⁸² Cette condition rappelle la contrainte qui caractérise les programmes temps réel (selon la définition reprise dans la section 2.1.1.1) aux besoins desquels répondent les langages synchrones : une contrainte de réponse « *contrôlable* », à des stimuli entrants générés par l'environnement extérieur.

« Ce n'est pas un processus dans lequel un chercheur a une idée, essaie de la valider contre le marché, crée une société, lève des fonds etc. etc. Ce n'est pas du tout un projet industriel linéaire de la recherche vers l'industrie. C'est en gros exactement le contraire. »

Contrairement au « *mécanisme habituel : j'ai un truc, qu'est-ce que j'en fais, je le valorise, je le mets où...* », sa démarche consiste à « *partir du besoin pour agréger quelque chose, pour agréger des réponses à des besoins clients* »⁸³. Mais si le besoin est déjà là (chose que de nombreux entrepreneurs soutiendront avec ferveur, le marché ne devenant « pas assez mûr » qu'a posteriori) ; si, comme dans le cas de Rocher Technologies, une demande existe déjà, puisqu'avant même sa création la start-up a déjà deux clients (configuration déjà bien plus rare) ; quel est alors le rôle des spin-offs ? Les utilisateurs pilotes du langage Rocher l'explicitent :

« [Entreprise4] et [Entreprise5] disent à Spin-off3 : '[Rocher] est un outil académique ; moi, pour un programme qui va durer trente ans [le programme Rafale], je ne peux rien en faire ; j'ai besoin d'un partenaire industriel qui industrialise'. »

Que signifie « *industrialiser* » ? Comme nous l'avons vu, une première tentative d'industrialisation du langage Rocher a lieu à la fin des années 1980, en coopération avec Entreprise6. Dans le rapport d'activité du projet de recherche dans le cadre duquel elle s'inscrit, cette industrialisation est décrite par les activités suivantes : « *un nettoyage du code du compilateur, des portages sur diverses stations de travail, des tests intensifs, et une refonte de la documentation* ». Elle procède par des rencontres avec les industriels : d'abord les « *'pseudo-industriels' que l'on a comme interlocuteurs* » dans le « *monde de la recherche* » (c'est-à-dire « *des gens qui occupent des positions transversales : ils ne parlent pas de leurs problèmes réels et opérationnels, mais de catégories de problèmes qui se posent à eux* »), puis les « *industriels réels* » qui ont le « *vrai problème de l'opérationnel qui a à exécuter une chose précise dans un temps fini* ». Industrialiser un « *outil académique* », c'est :

« en faire quelque chose d'industriel, qu'on peut mettre entre toutes les mains, où il ne faut pas avoir fait une thèse pour utiliser le produit ».

⁸³ L'opposition qu'il dessine ainsi revient à celle entre « *technology-push* » et « *market-pull* ». Il s'agit là d'une opposition classique qui a été depuis longtemps défaite dans la littérature sur l'innovation pour montrer, comme nous le voyons dans le cas de la commercialisation des langages synchrones, que les deux aspects sont bien présents dans toute innovation réussie. Je ne m'y attarderai donc pas, si ce n'est pour noter que l'entrepreneuriat académique est le lieu par excellence de l'acception « *technology-push* » et l'exemple de Rocher Technologies m'a paru intéressant parce que son fondateur se réclame justement de la démarche opposée.

L'industrialisation se définit donc comme l'adaptation d'un artefact technologique à de nouveaux utilisateurs, dont le nombre est toujours plus grand et les compétences requises sont toujours moindres. En quoi consiste cette adaptation ? Yann l'explique par une métaphore automobile :

« Les gens achètent des voitures peintes, ils n'achètent pas des moteurs, bruts. Les chercheurs font des moteurs, pas mauvais ; autour ils foutent des carrosseries absolument ignobles et n'ont même pas idée qu'il faut les peindre. (...) Si j'avais essayé de vendre les techno INRIA à un utilisateur chez Boeing (...), je me serais fait sortir de la pièce. Ils auraient dit : 'c'est un academic product, dégagez'. »

Cette adaptation se nourrit de beaucoup d'argent : *« faire un moteur, ça coûte 1 ; faire la carrosserie, ça coûte 3 ; la peindre, ça coûte 10 »*. Dans le cas de Rocher, *« l'accès à la techno [n] 'a pratiquement rien coûté ; par contre le nettoyage de la techno, le packaging etc., ça coûte très cher »*. Les coûts sont d'autant plus élevés qu'il ne s'agit pas du simple ajout d'une couche, mais de la transformation du produit dans son ensemble, y compris la technologie de base :

« [Le marketing, le packaging] parfois a des impacts assez profonds sur le cœur, (...) l'architecture du cœur des produits [doit] changer. Parce que si on doit pouvoir générer plusieurs adaptations ou customisations, il ne faut pas organiser les développements qu'on avait pensés au départ, la modularité n'est pas la même, re-modulariser un truc qui est pas modulaire c'est vachement compliqué... »

Voici donc ce que fait une spin-off comme Rocher Technologies : elle transfère, mais surtout elle adapte, afin de réduire les exigences que la technologie pose sur l'utilisateur et d'étendre ainsi le spectre de ceux qui pourraient revêtir ce rôle, au-delà des *« pseudo-industriels »*. L'élargissement du réseau sous contrainte de non remise en cause – c'est-à-dire, la consolidation du réseau – s'appuie sur un produit aux caractéristiques particulières : un artefact technique qui est capable de circulation, mais d'une circulation fluide, sans heurts majeurs. Le passage à l'exploitation pose ainsi une exigence forte sur la technologie qui se trouve transférée : elle doit désormais devenir un outil industriel, un produit. La section 2.2 examine la manière dont Rocher Technologies parvient à gérer le fin réglage entre exploration

et exploitation⁸⁴ en étendant le réseau de la technologie innovante qu'elle commercialise sans pour autant remettre en cause la stabilité des entités qui circulent au sein de lui.

2.2. Du produit au réseau, ou l'extension de réseaux consolidés

Si les spin-offs académiques sont des élargisseurs de réseaux, quels sont ces réseaux qu'elles contribuent à consolider et comment leurs produits stabilisent-ils les liens qui les font tenir ? Cette question pose un problème de description que je n'avais pas rencontré jusqu'ici, alors que je tentais de tracer des collectifs exploratoires à travers le suivi des entrepreneurs et de leurs business plans (chapitre 1) ou de leurs technologies (section 2.1). Lorsque je me penche sur le cas de Rocher Technologies, je trouve une entreprise qui emploie 130 personnes⁸⁵, compte plus d'une centaine de clients et a une multitude de partenaires technologiques et commerciaux. Comment décrire un tel réseau ?

Lorsqu'il s'adresse aux partenaires présents lors d'une « *conférence utilisateurs* » à laquelle j'ai eu l'occasion de participer, Yann décrit le « *large écosystème de partenaires* » de Rocher Technologies en utilisant la liste suivante :

⁸⁴ Le chapitre 4 reviendra sur ces tensions entre exploration et exploitation et sur leur réconciliation au sein de ce que nous appellerons des partenariats ambidextres.

⁸⁵ Il faut noter qu'il s'agit d'une spin-off aux résultats assez exceptionnels : dans la base de données de spin-offs françaises que nous avons constituée (et qui sera présentée dans le chapitre 3), 50% des sociétés ont moins de 7 employés.

- « *outils de conception de système et de traçabilité ([noms de sociétés partenaires])* ;
- *tests et instrumentation ([noms de sociétés partenaires])* ;
- *vérification formelle et analyse de code ([noms de sociétés partenaires])* ;
- *systèmes d'exploitation temps réel ([noms de sociétés partenaires])* ;
- *compilateurs C ([noms de sociétés partenaires])* ;
- *compilateurs Ada et outils de vérification ([noms de sociétés partenaires])* ;
- *librairies graphiques et processeurs graphiques ([noms de sociétés partenaires])* ;
- *réseaux ([noms de sociétés partenaires])*. »

En dépit de l'opacité que créent ces termes techniques (du moins pour l'observateur extérieur au secteur des logiciels et électronique embarqués), cette liste a l'avantage de ne pas se limiter au réseau « social » de Rocher Technologies. Une approche qui tenterait de s'inspirer de ce type de description serait originale, dans la mesure où la vaste majorité de la littérature sur les réseaux inter-organisationnels ne prend en compte que les liens entre entités d'un même type, soient-elles des personnes ou des entreprises (Burt 1992; Granovetter 1973; Powell, Koput et Smith-Doerr 1996). Elle ne serait pas pour autant orpheline. Elle peut s'appuyer sur une définition du réseau comme « techno-économique », c'est-à-dire comme :

« un ensemble coordonné d'acteurs hétérogènes qui interagissent, avec plus ou moins de succès, pour développer, produire et diffuser des méthodes pour la génération de produits et services » (Callon 1991, p. 133).

Un réseau techno-économique n'est réductible ni aux réseaux techniques (par exemple, de télécommunications) auxquels s'intéressent les économistes, ni aux réseaux sociaux (comme le portefeuille d'alliances d'une firme) dont l'étude prolifère aujourd'hui en sciences de gestion. Il composés d'acteurs (organismes de recherche publiques, spin-offs et autres start-ups, entreprises établies...) et d'intermédiaires (textes, artefacts techniques, personnes, argent...) hétérogènes. C'est en m'appuyant sur cette définition et en m'inspirant de la description que Rocher Technologies réalise d'elle-même que je tenterai de dessiner le réseau actuel de cette spin-off. Une entrée possible dans ce réseau passe par la description du produit de cette entreprise - de l'artefact pour la fabrication duquel elle mobilise toute son énergie et ses ressources - car :

« [cet] objet technique est la mise en forme et la mesure d'un ensemble de relations entre des éléments tout à fait hétérogènes » (Akrich 1987, p. 50) ;

« [il] définit par sa forme même des acteurs et des relations entre ces acteurs, attribue certaines compétences à ces acteurs, suppose un certain environnement pour ‘fonctionner’ » (Akrich 1995, p. 129).

Décrire ce produit m’amène à décrire l’ensemble des relations que son utilisation suppose et construit. Je montre que ces relations sont, matériellement, inscrites en Surcod dans une forme particulière (organisationnelle et technique) qu’elle le module (section 2.2.1). Je mets ensuite la focale sur deux exemples d’alliés : un partenaire technologique et un client (section 2.2.2).

2.2.1. Des modules de Surcod aux partenaires de Rocher Technologies

2.2.1.1 Un produit modulaire

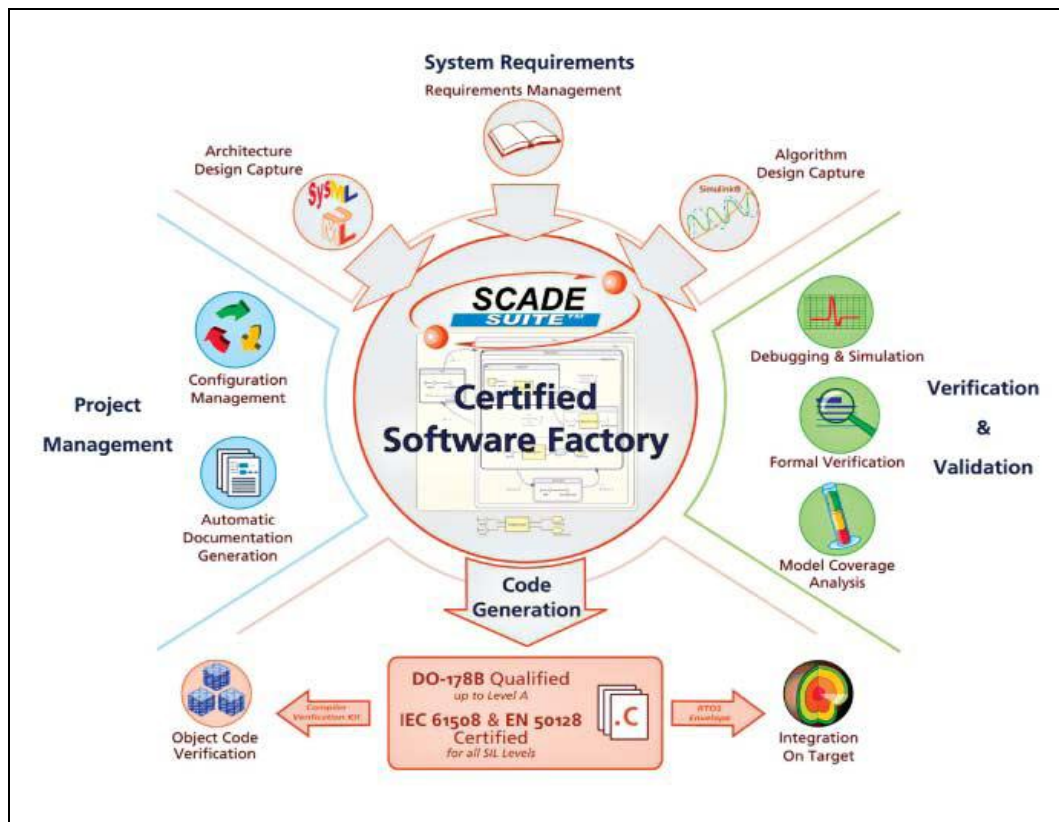
Que vend Rocher Technologies ? Un produit :

« On est vraiment très, très produit, c’est-à-dire on vend un produit ; enfin c’est une ligne de produits où il y a quinze modules, mais c’est très produit, produit standard, il y a pas de customisation, pas de développement spécifique. »

Pour décrire ce produit, lors de notre entretien Yann ouvre une brochure et nous montre un schéma (figure 8) qu’il accompagne de l’explication suivante :

« Ici au centre vous avez un module qui est le modelleur, après vous avez des modules d’interface qui permettent d’importer d’autres choses [en haut], vous avez un module de gérant de configurations [à gauche], un simulateur, un outil de vérification formelle, un outil de couverture [à droite], un générateur de code, un outil de vérification de compilateur [en bas], donc à chaque fois qu’il y a un rond en gros il y a un module. »

Figure 8. Surcod et ses modules



Source : présentation de Surcod dans la brochure du produit (pour des raisons de reproduction, cette image est copiée d'une publication de la filiale allemande de Rocher Technologies)

Comment Surcod arrive-t-il à ses utilisateurs ? Rocher Technologies vend « *des CD-rom dans une boîte en carton* ». Or, l'utilisation de ce CD-rom suppose un ensemble de compétences que la société développe chez l'utilisateur au cours d'une formation, d'une durée moyenne de cinq jours. Ce service peut être complété par « *de l'expertise* » : il s'agit de deux-trois jours pendant lesquels les « *consultants* » de Rocher Technologies travaillent avec l'utilisateur (sur la base d'un premier projet que celui-ci a fait avec Surcod) afin d'optimiser la performance de l'outil pour ce type d'applications. Jusqu'ici, c'est l'utilisateur qui s'adapte au produit ; c'est le prix à payer pour un produit standardisé :

« Il y a pas de customisation : c'est un outil de développement. Vous faites un modèle ou une application, vous appuyez sur un bouton, ça génère du code, il n'y a rien à customiser dans le produit. »

Les adaptations de Surcod au client se font « *à la marge* », à travers son intégration dans un « *cycle de développement* » et un environnement d'utilisation particuliers. Cette « singularisation » (Callon et Muniesa 2005) du produit est un exercice pratique et matériel, car ce monde est déjà peuplé d'une multitude d'autres outils qui peuvent montrer une certaine résistance à la bonne entente avec les nouveaux venus. Dans le cas de Surcod, ce type de conflit potentiel est pris en compte en amont, intégré dans le produit, avec la même logique de standardisation qui passe ici par ce que Rocher Technologies appelle des « *gateway* »⁸⁶. Ces passerelles sont des « *modules standards* » qui permettent le « *couplage* » de Surcod avec d'autres outils, réalisés par d'autres éditeurs. La singularisation du produit - c'est-à-dire son intégration dans son environnement d'utilisation - est ici réglée au préalable, grâce à sa forme modulaire.

« [Le module est] une unité dont les éléments structuraux sont fortement connectés entre eux et relativement faiblement connectés à des éléments d'autres unités. » (Gawer et Cusumano 2002, p. 5)

Le module apparaît ainsi comme l'équivalent, au niveau matériel, de la forme organisationnelle qu'est l'alliance : il n'est ni complètement intégré dans une entité unique dont l'existence serait remise en cause s'il venait à en être retiré, ni librement accessible sur un marché dans lequel il disposerait d'un ensemble de qualités (relatives à son identité et à sa valeur) définies indépendamment du produit dont il est complémentaire. Le module permet la singularisation du produit, mais par une insertion dans le monde de l'utilisateur qui est réglée ex ante et dont les possibilités et les limites sont inscrites en lui.

Le schéma représenté dans la figure 8 visualise un produit figé avec ses modules. Il dessine aussi, notamment à travers des flèches entrantes et sortantes, un ensemble de relations avec des entités qui sont extérieures à Surcod, mais que celui-ci tient ensemble. Chaque cercle correspond à une action particulière – définir des exigences, produire un code, le vérifier, l'intégrer – et donc à un acteur, un rôle particulier. L'action que suppose et instrumente Surcod est une action collective, distribuée sur un réseau que le produit coordonne et consolide, suivant une logique de modularité. Ce réseau est composé d'architectes, de codeurs et de vérificateurs qui sont équipés d'une série d'autres outils avec lesquels Surcod doit cohabiter,

⁸⁶ Selon Wikipedia, « en informatique, le terme gateway (en français, passerelle) désigne un dispositif permettant de relier deux réseaux distincts ».

communiquer, s'interfacer. Le produit et ses modules esquissent ainsi une série de relations : avec les partenaires technologiques, qui fabriquent ces outils avec lesquels Surcod cohabite (section 2.2.1.2), et avec des utilisateurs-clients (section 2.2.1.3).

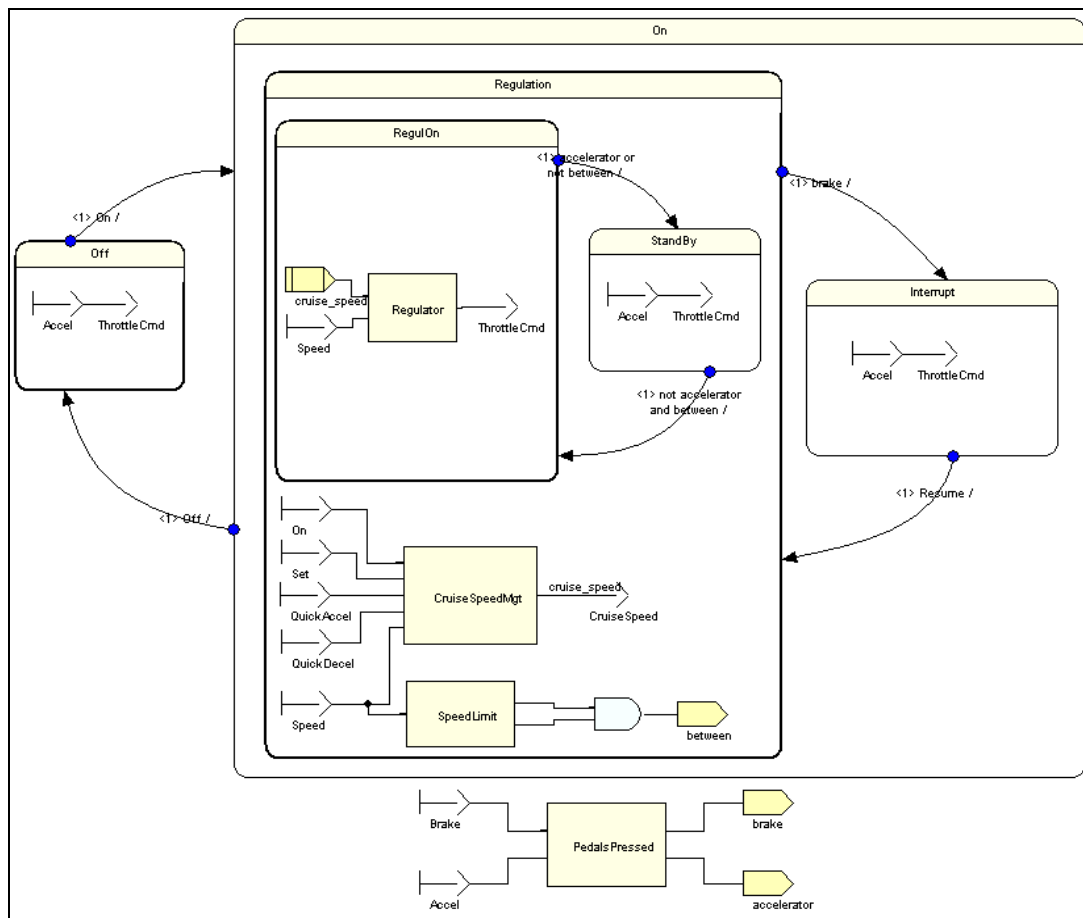
2.2.1.2 Des modules aux partenaires

Quels sont ces outils avec lesquels Surcod cohabite ? Ce produit permet de passer automatiquement et de manière sûre d'un ensemble d'exigences (qui définissent, par exemple, le niveau que la pression dans la cabine d'un avion ne doit pas dépasser) à la spécification d'un logiciel (qui assure que ces exigences sont satisfaites) et la génération du code correspondant. Pour cela, Surcod doit d'abord pouvoir lire ces exigences. Un premier module (le rond que le schéma dans la figure 8 illustre par un livre et assorti du libellé « *gestion des exigences* ») s'occupe d'importer et de traiter les exigences, qui sont elles-mêmes spécifiées à l'aide d'outils spécifiques. Ce module est le fruit d'un partenariat « *OEM* »⁸⁷ dans le cadre duquel un outil dédié à la gestion des exigences, fabriqué par une autre société, est mis aux couleurs de Surcod et intégré en lui. Je reviendrai sur ce partenariat dans la section 2.2.2.1.

A partir de ces exigences, un modèle (dont un exemple est proposé dans la figure 9) est ensuite construit et converti automatiquement en lignes de code.

⁸⁷ OEM est l'abréviation de « *Original Equipment Manufacturer* ».

Figure 9. Un exemple de modèle construit avec Surcod



Source : Rocher Technologies. Image copiée d'une présentation PowerPoint de Michel.

Le code ainsi produit doit lui-même pouvoir communiquer avec les entités qu'il rencontrera tout au long de sa trajectoire désormais indépendante. Par exemple, le code est destiné à être exécuté sur un microprocesseur qui est équipé d'un système d'exploitation temps réel, par lequel le code généré par Surcod doit se faire comprendre. Cette compatibilité est assurée par des « *enveloppes* »⁸⁸, mais elle peut aussi nécessiter un partenariat technologique entre Rocher Technologies et les fabricants des systèmes d'exploitation en question.

Si le code généré par Surcod peut circuler et embarquer sur un avion ou un train, c'est parce qu'il est d'emblée certifié : il est « *correct par construction* », c'est-à-dire qu'il

⁸⁸ Dans le jargon informatique, « envelopper » (« *wrap* ») signifie « emballer » une application dans une nouvelle interface, pour la faire tourner dans un contexte différent.

correspond fidèlement au modèle à partir duquel il a été généré. Mais comment s'assurer que le modèle lui-même est correct ? Plusieurs modules de vérification et de validation permettent ce test dès la phase de conception. Là encore, des modules peuvent cacher des collaborations : l'outil de vérification de Surcod, par exemple, est le produit d'un autre partenariat « *OEM* ».

Comme le résume un utilisateur de Surcod que j'ai interrogé :

« Tu rentres quelque chose dans le modèle, tu appuies sur un bouton et tu auras le code ; tu peux l'exécuter et tu peux être sûr que c'est exactement le même que le modèle. »

Sans aller plus loin dans la reconstitution de la liste des modules de Surcod, nous voyons déjà que décrire le produit implique la description d'un réseau : un réseau d'autres outils, avec lesquels Surcod cohabite dans le monde de son utilisateur, et donc d'autres entreprises, qui fabriquent ces outils. Les termes clés sont ceux d'interface, de passerelle, de « *gateway* » : « *tout ce qui permet d'interfacer SURCOD au reste du monde* ». Cet interfaçage peut impliquer la mise en œuvre de partenariats. Certes, il pourrait être réalisé ad hoc par les clients, ou en interne par Rocher Technologies, mais il souffrirait alors d'un problème de continuité, car les outils évoluent. Le partenariat permet d'échanger les licences, les outils et les connaissances tacites qui leur sont associées, tout en restant une modalité d'intégration relativement lâche par rapport à l'acquisition ou au développement en interne : « *si une gateway disparaît, ça crée un manque, mais ce n'est pas tragique* ».

2.2.1.3 Des modules aux clients

L'adaptation du produit à ses clients est assurée, de manière standardisée, grâce à sa modularité. L'offre Surcod se présente comme un « *menu* », une offre « *découpée en rondelles* » parmi lesquelles le client achète celles dont il a besoin. Il y a une base - le module central qui permet de construire le modèle (dont les inputs sont les exigences et l'output est un code certifié) – qu'il faut acheter dans tous les cas, puis le client choisit les modules dont il a besoin, ceux-ci étant « *achetable[s] séparément* ». Le lien entre les différents modules se fait non pas au niveau de l'utilisateur ou de la firme singulière, mais à celui du réseau :

« Certains [...] clients n'utilisent le produit que pour faire des spécifications, donc ils n'ont pas besoin (...) du générateur de code : le générateur de code va être acheté par leurs sous-traitants. »

Par exemple, un utilisateur final, comme le constructeur d'avions nommé ici Entreprise2, achète certains modules, car il est en charge de la conception. Des sous-traitants, comme Entreprise5, achètent d'autres modules, car ils ont la responsabilité de la réalisation. Des sociétés de services, à qui est déléguée une partie des développements logiciels (sous la forme d'achat de main d'œuvre ou de développement logiciel au forfait), achètent, elles aussi, des modules particuliers. C'est ce réseau d'utilisateurs qui est le client de Rocher Technologies.

Que fait SURCOD dans ce réseau ? Avant tout, il le coordonne et le consolide : il met en forme les lignes qui relient ses points, il standardise les interfaces de communication entre ses membres, il unifie les intermédiaires (spécifications, code) qui circulent en son sein. C'est ce que met en avant l'extrait suivant d'une « *success story* » (avec un client sous-traitant d'Entreprise2) que Rocher Technologies expose sur son site internet :

“(...) when specifications are supplied by our customers in the [Surcod] format, the turnaround between a specification change and [Surcod]-generated C code is almost instantaneous, which makes our interactions with our customers very efficient.”

Cet extrait souligne deux composantes de la valeur qu'a Surcod pour ses clients. Elles ont toutes les deux trait à la **standardisation des intermédiaires** qui circulent au sein du vaste réseau que représente la fabrication d'un avion. La première est relative à la certification : le code que Surcod permet de générer est correct-par-construction et donc automatiquement qualifié par la norme qui s'applique aux logiciels critiques en avionique. Plus besoin de certifier le code en démontrant, a posteriori, sa fiabilité ; l'adhésion des organismes de certification est assurée, a priori, par Surcod et le langage de programmation synchrone et fiable sur lequel il se repose. La deuxième composante concerne la modularité : les interactions entre les différentes organisations qui interviennent dans la production de ce code (donneurs d'ordre et sous-traitants) sont réglées, ex ante, en assurant celles entre les différents modules qu'ils utilisent.

2.2.2. Illustration : Rocher Technologies, un partenaire technologique et un client

Surcod dessine et met en forme un réseau de relations dans lequel j'ai identifié deux types d'alliés particuliers : les partenaires technologiques, qui fabriquent les outils avec lesquels le produit doit cohabiter dans son environnement d'utilisation, et les clients-utilisateurs. La section 2.2.2 illustre ces deux types de relations par deux exemples : les collaborations de Rocher Technologies avec un partenaire OEM (que j'appellerai « Rifet ») et avec un client (que j'appellerai « Portance »).

2.2.2.1. Un partenariat technologique

Le partenariat entre Rocher Technologies et Rifet est un accord « *de type OEM* » : « *[Rocher Technologies] achète [le produit de Rifet], l'intègre complètement et le revend sous [sa] marque* ». Rifet propose des solutions logicielles pour le développement d'applications embarquées dans des domaines comme l'aéronautique, la défense, les transports ou l'automobile. Une de ces solutions, nommée « Verif », concerne la gestion des exigences. De quoi s'agit-il ? Les exigences (voir section 2.2.1.2), qui sont définies lors de la conception d'un composant, sont progressivement traduites, depuis le cahier des charges jusqu'à la spécification logicielle. Le produit Verif répond au problème de la « *traçabilité* » de ces exigences :

« [C'est] un outil qui est capable d'aller chercher les exigences et toutes les infos dans tous les outils utilisés sur le cycle de développement et (...) de vous donner la visibilité de ce qui est bien couvert ou non. »

Pour chercher ces exigences, Verif doit pouvoir communiquer avec ces autres outils, parmi lesquels se trouve Surcod. Par conséquent, Rifet doit nouer des collaborations avec un ensemble d'autres éditeurs, parmi lesquels figure Rocher Technologies.

« La philosophie [de Rifet] est de créer des interfaces avec des nouveaux outils, ou faire de nouveaux partenariats avec des éditeurs. »

C'est dans cette « *philosophie* » que s'inscrit le partenariat entre Rifet et Rocher Technologies. Les outils des deux sociétés se trouvent « *ensemble chez les clients* » et « *il va bien falloir qu'[ils] se parlent* ». Or, afin de rendre la communication entre ces outils possible, tout un travail d'association sera nécessaire.

Tout d'abord, les deux sociétés rechignent justement à se parler du fait de la concurrence entre deux outils similaires, basés sur des langages synchrones différents, qu'elles commercialisent⁸⁹. Un premier pas consiste ainsi à « *[se dire] que les outils [sont] complémentaires* ». Rocher Technologies met alors des licences Surcod à la disposition des équipes de Rifet, pour que ces dernières puissent construire l'interfaçage, avec son aide. Si ce projet se transforme en partenariat, c'est que :

« (...) ensuite effectivement on s'est rendu compte (...) qu'au-delà de dire : 'on s'interface à Verif', comme eux avaient ce genre de besoin (...) de façon générique (...), un modèle d'intégration de notre outil dans leur offre pouvait être intéressant à la fois pour eux (c'est eux qui vendent et donc ils ont une partie du revenu qui est pour eux) et pour nous aussi. »

Il faut deux ans de discussions et de développements pour arriver aux premières « *versions montrables au client et montrées au client* ». Pour éviter une concurrence directe entre les deux sociétés, il faut « *positionner les deux outils* ». L'idée est de rattacher Verif à Surcod en le détachant des autres outils avec lesquels il s'interface. Cela passe par le développement d'un nouvel outil : un Verif « *léger* », en termes de prix (plus de deux fois moins cher) et de possibilités de communication (il n'a pas toutes les interfaces du produit original de Rifet). Cet outil est « *complètement coloré Rocher* »⁹⁰ et ne peut pas être lancé sans Surcod :

« L'utilisateur de [Surcod], pour assurer la traçabilité dans son modèle Surcod, il utilise le [module de Surcod basé sur Verif]. S'il veut assurer la traçabilité avec les autres, il utilise [Verif]. »

Il est intéressant de noter comment la complémentarité entre les technologies des deux entreprises est dans ce cas construite, aussi bien par les caractéristiques techniques du produit que par le discours qui l'accompagne. Au départ, Verif et Surcod ne sont complémentaires

⁸⁹ L'outil de Rifet est basé sur le troisième langage synchrone Message, que j'ai mentionné dans la section 2.1.

⁹⁰ Cette « *coloration* » concerne aussi bien l'outil que sa documentation – un « *gros travail* », car « *les standards de documentation [de Rocher sont] très carrés, très précis* ».

que dans la mesure où ils cohabitent chez les mêmes clients. Cette cohabitation ne déclenche pas automatiquement un partenariat. D'abord, l'utilisateur peut lui-même faire parler les deux outils. Par exemple, un client commun de Rifet et de Rocher Technologies avait développé une interface qui « *[répondait] à son besoin ponctuel à ce moment là* ». De plus, « *rentrer dans un produit c'est plus compliqué à gérer, donc ça nécessite un niveau de business potentiel plus élevé* ». Le point de départ du partenariat consiste donc à déclarer une complémentarité des outils, pour ensuite les rendre complémentaires. Cela passe par une série de repositionnements, aussi bien au niveau du discours (« *il a fallu travailler sur le discours corporate : pourquoi on est complémentaires et on collabore* ») que de leurs fonctionnalités techniques (détacher Verif de certaines entités et l'attacher à d'autres). La complémentarité des outils est une affaire de réglage et de négociation :

« Il a fallu discuter des niveaux de royalties, des répartitions de compte et autres et d'abord ensemble ou séparément les comptes, d'éviter que les outils créent des concurrences qui font qu'on perd beaucoup de temps à aborder un compte et lui expliquer pourquoi il faut acheter tel outil. On a dû travailler là-dessus. »

Ce travail d'association génère une série d'effets, qui vont au-delà de la construction de la complémentarité des deux outils. Rocher Technologies et Rifet « *attendent beaucoup de ce partenariat* » dont ils ne vont cesser de scruter les résultats. Un premier résultat réside dans l'entrée de la collaboration en phase de « *livraison* » : de l'exploration des possibilités de couplage, le partenariat bascule ainsi dans une période d'exploitation dans laquelle ses fruits sont recueillis, pesés et engrangés. Surcod et Verif suivent leurs « *roadmaps* », qui sont alimentées par des « *demandes qui arrivent [des] utilisateurs* » et sont ponctuées par « *des évolutions, quelques corrections, comme tout outil logiciel, et puis une mise à niveau de tout ça* ». A la stabilisation des outils correspond celle des relations :

« On est passé d'une situation où on ne se parlait pas et c'était très conflictuel à une situation où on s'invite, on fait des séminaires ensemble, on collabore sur les outils etc. et on se référence mutuellement ou des fois on va même ensemble chez des comptes voir les acheteurs ou les gens des projets. »

Mon interlocuteur situe les « *bénéfices* » du partenariat à trois niveaux. Le premier – « *le niveau corporate* » - est celui de l'image de l'entreprise :

« Ça augmente notre crédibilité au niveau corporate parce que finalement (...) Rocher a une très bonne image sur ce secteur-là et donc le fait qu'ils passent par nous pour cette brique là, ça monte notre visibilité et notre crédibilité. »

Le deuxième - « *le niveau business* » - concerne les retombées financières du partenariat :

« Un des critères déterminants c'est aussi que ça ramène de l'argent à l'éditeur. Ça, c'est en train de se mettre en place, ça devrait fonctionner, on espère que ce sera un des axes forts, le fait que ça ramène de l'argent à eux et à nous. »

Enfin, le troisième niveau prend en compte le fait que Rifet a « *dû travailler sur la qualité* » :

« Comme ils ont des contraintes de qualité assez élevées, ça nous oblige, nous, à nous maintenir à ce niveau de qualité élevé. Ça met une certaine pression sur le niveau de sortie du produit, ce qui est plutôt bénéfique. »

Une multitude de résultats donc, qui vont de l'introduction d'un nouveau produit sur le marché à l'amélioration de l'image des partenaires, en passant par la requalification de leurs outils. Mon objectif ici n'est pas de filer la description de bénéfices idiosyncratiques pour en mener la liste jusqu'à l'exclusivité, mais de souligner qu'en circulant dans le réseau désormais bien solide qu'est le sien, Surcod affecte les nouveaux acteurs qu'il recrute et se voit affecter par eux. Certes, ces effets n'ont pas grand-chose à voir avec les bouleversements que nous observons au sein des collectifs exploratoires (chapitre 1 et section 2.1) : ils sont bien plus locaux, prévisibles, triviaux. Ils n'en sont pas pour autant moins présents et témoignent du travail d'association que les spin-offs et leurs partenaires continuent à mener au sein de réseaux consolidés. La section 2.2.2.2 en propose une autre illustration.

2.2.2.2 Une relation client-fournisseur

Rocher Technologies a progressivement étendu les secteurs que desservait Surcod au-delà de l'aéronautique et la défense. En particulier, elle commence à s'implanter dans le secteur du transport ferroviaire. La section 2.2.2.2 décrit l'association de Surcod avec un

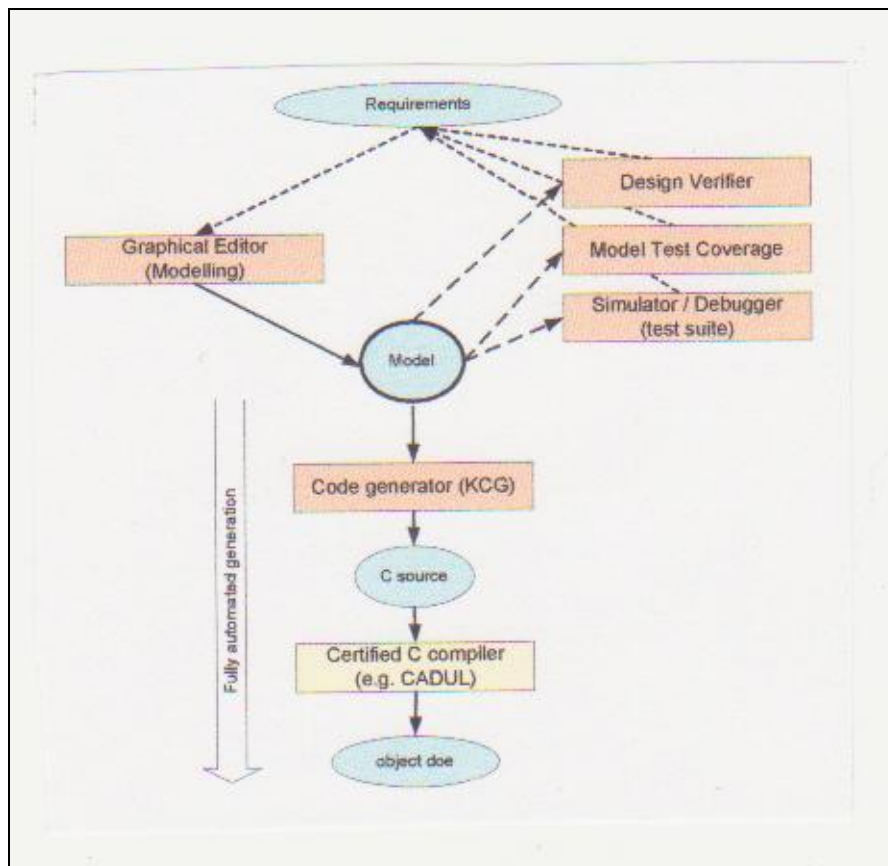
nouveau client dans ce domaine : la division d'un grand groupe spécialisée dans les systèmes de transport (que j'appellerai « Portance »).

Lorsque les employés de Portance, chargés de trouver des technologies susceptibles d'améliorer leurs méthodes d'ingénierie informatique, rencontrent Surcod, ils voient avant tout en lui un outil de « développement dirigé par des modèles »⁹¹. Portance procède à une première « *évaluation* » qui a pour objectif d'estimer si « *cette méthode convient à [ses] besoins et à ses organismes de certification* ». Le « *projet pilote* » dans le cadre duquel elle a lieu concerne le développement de compteurs d'essieux (des dispositifs permettant de détecter la présence de circulation sur une portion de voie). Le « *résultat de [cette] évaluation* », explique mon interlocuteur, est « *qu'il y aura un composant écrit complètement en Surcod qui sera dans le nouveau compteurs d'essieux* ». Une évaluation positive, donc. Mais comment ce résultat est-il produit ?

Une première étape consiste à placer le produit dans son nouvel environnement d'utilisation. Cet environnement est d'abord celui d'un projet : le développement d'un compteur d'essieux. Un modèle Surcod remplace, dans un système de compteur d'essieux existant, une partie du logiciel qui était jusqu'ici programmé en C++. L'environnement d'utilisation est aussi celui d'un « *workflow* », c'est-à-dire un processus d'utilisation dans lequel des exigences sont définies, un logiciel est spécifié par l'intermédiaire d'un modèle composé de diagrammes, du code est généré et compilé, la vérification et la validation du développement se faisant de manière automatique et en amont, sur le modèle lui-même. Ce flux d'opérations est visualisé dans le schéma suivant :

⁹¹ Le développement dirigé par des modèles (« *model-based* » ou « *model-driven development* » en anglais) consiste à décrire les activités de développement à l'aide de modèles explicites qui prennent la forme de diagrammes (voir figure 9). Le modèle propose une description « de haut niveau » d'un système informatique, qui est ensuite traduite à différents niveaux d'abstraction.

Figure 10. Surcod dans un flux d'utilisation



Source : article publié par deux employés de Portance et consacré au développement dirigé par les modèles. Dans cet article, le schéma que je copie ici porte le nom « Workflow using [Surcod] ».

On retrouve dans ce schéma les différents modules de Surcod (voir figure 8), mais ils sont ici insérés dans l'environnement particulier de l'utilisateur. Cette fois-ci, les ronds ne représentent plus des modules, mais des données – inputs ou outputs d'un processus dans lequel interviennent désormais les composants de Surcod. Cette qualification du produit supporte son évaluation. Qu'apporte Surcod à ses utilisateurs ? Ses caractéristiques, ainsi qualifiées à travers l'intégration du produit dans un environnement d'utilisation, justifient-elles l'investissement que nécessite son acquisition ? Pour répondre à ces questions, Portance se livre à l'évaluation de Surcod, en explicitant ses avantages et bénéfices. Je présente trois

formes que cette évaluation peut prendre, que je nomme respectivement [évaluation 1], [évaluation 2] et [évaluation 3]⁹².

Pour [Evalueur 1], l'avantage (« *benefit* ») principal du partenariat avec Rocher réside dans le fait que la société Portance, qui était habituée à tout développer en interne, a appris qu'il « *n'est pas nécessaire de construire tous ses outils toute seule* », qu'elle peut « *acheter des outils sur étagère et les utiliser pour des applications sûres* ». En effet, Portance avait développé un outil similaire à Surcod qui permettait de faire du développement basé sur des modèles mais seulement pour un produit particulier (les systèmes d'enclenchement). Or, construire un outil en interne coûte beaucoup plus cher et ne permet pas de bénéficier des « *synergies d'une application plus commune* ».

Selon [Evalueurs 2], Surcod présente plusieurs avantages (« *advantages* ») : par exemple, il permet la séparation entre les « *parties fonctionnelles, logiques du software* » et les « *plateformes hardware spécifiques* » et il donne la possibilité d'effectuer une vérification dès les premières phases du processus de développement. Il a aussi quelques faiblesses : par exemple, un niveau d'abstraction relativement bas et des problèmes liés à l'intégration de modèles Surcod dans des environnements qui ne sont pas basés sur le paradigme synchrone. Au total, [Evalueurs 2] concluent que leur « *expérience* » de la modélisation en Surcod et leurs « *résultats* » sont « *positifs* ». Le point important, à leur avis, est qu'avec le « *développement dirigé par les modèles* », et avec Surcod en particulier, « *les phases de conception et d'implémentation sont combinées dans un seul pas de processus* », ce qui améliore « *la productivité du développement logiciel sur le moyen et long terme* ».

[Evaluation 3] prend une forme assez différente. Deux « *critères d'évaluation principaux* » sont retenus (« *l'intelligibilité de l'architecture* » et « *la testabilité* ») et définis comme composés de trois sous-critères chacun, chaque sous-critère étant lui-même « *sous-divisé en aspects* ». L'évaluation consiste à noter chaque « *aspect* », suivant une échelle de « *classement relatif* » qui compare un processus de développement basé sur Surcod et un

⁹² Chacune de ces trois formes implique des personnes et des dispositifs différents. [Evaluation 1] est produite lors de mon entretien avec l'employé de Portance en charge du partenariat avec Rocher Technologie (personne que j'ai rencontrée, par ailleurs, lors d'une autre évaluation : sa présentation à la « *conférence utilisateurs* » organisée par Rocher Technologies et à laquelle j'ai participé). [Evaluation 2] est produite par deux de ses collègues dans un article dédié au développement dirigé par les modèles et soumis à une revue. [Evaluation 3] est produite par le département de R&D central de Portance, sous la forme d'un rapport, dont [Evalueur 1] reprend les principaux résultats lors de sa présentation à la « *conférence utilisateurs* ».

« *processus basé sur le langage de programmation C* », en le positionnant sur un des 7 niveaux définis (+++ percée, ++ force, + amélioration, 0 égal, - dégradation, -- faiblesse, - difficulté). La valeur de Surcod ainsi calculée apparaît donc sous la forme suivante : « 2+ + + / 8+ + / 10+ / 4''0'' / 1- / 1-- / 1--- / 1? », pour l'architecture, et « 1+ + + / 2+ + / 9+ / 4''0'' / 4- / 2-- / 3? », pour la testabilité. Cette suite de chiffres soutient la conclusion suivante :

« Dans l'ensemble, la comparaison de [Surdod] avec le développement logiciel conventionnel lui est favorable. Toutefois, ses points forts sont la construction et le design, et moins la testabilité. »

En dépit de leurs différences, ces trois évaluations procèdent d'une démarche commune. D'abord, Surcod est placé dans une catégorie : celle des produits « *sur étagère* » ([évaluation 1]) ou celle des outils de « *développement dirigé par les modèles* » ([évaluations 2 et 3]). Cette opération n'a rien d'évident : rappelons que dans la section 2.2.1 Surcod nous était apparu avant tout comme un outil de production de code certifié. Même dans un réseau fortement consolidé, comme celui de ce produit, une multiplicité ontologique peut donc subsister et se manifester lorsque le réseau s'étend (ici, au-delà du secteur de l'avionique). L'opération de dénomination n'est neutre non plus quant à ses conséquences, puisqu'elle délimite les contours des mondes dans lesquels l'outil est positionné et donc les entités avec lesquelles il sera comparé. Il s'agit ici de l'outil interne de Portance pour les systèmes d'enclenchement ([évaluation 1]) ou des méthodes de développement « *conventionnelles* » qui utilisent le langage C ([évaluations 2 et 3]). Ces entités (y compris Surcod) sont ainsi dotées de qualités relatives (comme le coût, la qualité du code, la possibilité d'intégration, la maturité...) et classées. C'est ce positionnement qui permet d'attribuer à Surcod une valeur numérique. Celle-ci peut prendre la forme d'une série de chiffres ([évaluation 3]), qui pourraient être agrégés en une note unique (0,52 sur une échelle de -3 à +3, d'après mes calculs) et, dans ce cas, positive.

L'évaluation mobilise ainsi des échelles différentes – nominales, ordinales et numériques (Guyer 2004)⁹³ – et procède par associations. Elle recourt aussi à des « principes d'évaluation » (Stark 2009) hétérogènes dans lesquels se mêlent la qualité du code, le niveau d'abstraction du modèle, les coûts et la productivité, la modernité (par exemple, les méthodes de développement dirigées par les modèles sont dites « *modernes* », par opposition à celles

⁹³ Je reviendrai en détail sur ces questions dans la troisième partie de la thèse.

qui sont « *conventionnelles* »), « *l'esprit* » des personnes, etc. Elle se déploie dans des configurations aussi variées que l'exercice très formel auquel se livre [évaluateur 3] et les témoignages de clients que Rocher Technologies rend publiques lors de séminaires, sur son site internet ou dans des communiqués de presse. Je reviendrai sur ces arrangements (au sens d'agencements et d'accords amiables) dans le dernier chapitre de la thèse, en étudiant le jeu entre les différentes échelles de l'évaluation et en traquant le moment où la valeur, intégrant des unités monétaires, se transforme en prix – question que je n'ai pas les moyens d'aborder dans ce chapitre. Revenons pour l'instant sur la collaboration entre Rocher Technologies et Portance, en nous interrogeant sur les évolutions que ces évaluations génèrent.

Le résultat de ces multiples évaluations consiste en la décision de Portance de :

« continuer ses activités concernant le développement dirigé par les modèles en général, et [Surcod] en particulier [avec l'intention de] utiliser [Surcod] pour le développement d'un logiciel pour un système de commande de trains ».

Ainsi, l'évaluation n'est-elle pas située dans un moment suspendu de jugement pur, mais dans une situation, un cours d'action, qui la nourrit et dont elle se nourrit en retour. Elle est temps-réel, pourrions-nous dire par analogie avec les systèmes que Surcod permet de programmer. Les entités auxquelles elle s'applique n'en sortent pas intactes. Elles sont manipulées, au sens propre du terme, dans le cadre du « *projet pilote* ». Permettant d'identifier des « *bugs* », ces manipulations transforment Surcod :

« On est en contact assez proche et de temps en temps j'ai l'impression qu'ils finiront par nous détester parce qu'on dit : 'ok, ici il y a un bug, et on a besoin de ceci, et cela doit être réparé, et...' »

Toutefois, les évolutions que nourrit l'évaluation de Surcod par Portance restent limitées, contrôlables, marginales. Comme je l'ai noté à la fin de la section 2.2.2.1, on est loin des bouleversements que générerait l'évaluation du logiciel Médiation par les clients pilotes et les futurs investisseurs de Kelkoo (chapitre 1). On est loin aussi du temps où la rencontre de Rocher avec des alliés comme Entreprise4, Entreprise7 ou Entreprise8 ébranlait sa structure (aussi bien celle du langage que celle du réseau). Tout l'art de Rocher Technologies consiste désormais à maintenir le fin réglage de la tension entre la nécessaire adaptation de Surcod à

des utilisateurs de plus en plus nombreux et le principe de non remise en cause qui règne dans les réseaux consolidés.

Conclusion

Ce chapitre a étendu l'étude de l'entrepreneuriat académique au-delà de la création d'entreprise. Si l'entrepreneuriat est un processus d'exploration collective, le maintien de l'entreprise à laquelle il donne naissance requiert le détachement des utilisateurs pilotes (Mustar 1994), la consolidation et l'extension des réseaux émergents qu'il construit (Callon 1999). La stabilisation de ces réseaux de plus en plus larges passe par la transformation d'un artefact technique en un produit capable de circuler et d'intéresser des acteurs de plus en plus nombreux, en posant sur les compétences de ceux-ci des exigences toujours moindres. Cette circulation fluide a pour contrepartie une condition de non remise en cause : le produit est ici robuste ; la sensibilité de son « technogramme » à son « sociogramme » (Latour 2005 [1989]) est réduite au minimum ; son identité reste stable à l'augmentation du nombre d'acteurs qu'il agrège.

Cette analyse vient compléter les conclusions présentées dans le chapitre précédent, afin d'apporter un premier élément de réponse à la question qu'aborde la thèse. Quel est le rôle que jouent les spin-offs académiques dans les réseaux qu'elles intègrent et qu'elles contribuent à construire ? La première partie de cette thèse suggère que ce rôle consiste à explorer et à consolider des réseaux émergents. Cette description permet d'éviter les écueils que comporte une conceptualisation des spin-offs comme instruments d'un transfert entre science et marché. En effet, des acteurs « marchands » sont souvent présents bien avant que le « transfert » ne s'engage ; inversement, les entreprises issues de la recherche publique gardent des liens forts avec la « science » bien après leur création (Mustar 1997). Le travail que

réalisent les spin-offs (et le principal défi auquel elles se voient confrontées), réside dans la consolidation des réseaux techno-économiques hétérogènes qu'elles font émerger.

Ce chapitre soulève aussi deux questions que j'aborderai dans les deux parties suivantes de la thèse. La première s'appuie sur l'observation des effets que génère le produit au fur et à mesure de sa circulation. Nous avons vu que l'extension d'un réseau, même consolidé, n'est possible qu'au prix d'un travail d'association dans lequel s'engagent la spin-off et ses partenaires. Ce travail affecte les acteurs qu'il implique : les partenaires pénètrent dans de nouveaux domaines, leurs produits s'en trouvent reconfigurés, de nouveaux artefacts techniques voient le jour. Comment saisir ces effets, sans pour autant se limiter à des configurations inter-organisationnelles particulières, locales ? La deuxième partie de cette thèse se propose de relever ce défi, en menant une analyse quantitative qui embrasse un grand nombre de partenariats impliquant des spin-offs académiques et qui tente d'en décrire les formes et les résultats. Elle s'appuie pour cela sur la littérature qui étudie les liens entre alliances et innovation. La mesure de ces résultats fait partie intégrante de la conduite des activités collaboratives qui leur donnent naissance. Comme nous l'avons vu dans ce chapitre, les entreprises impliquées dans ces collaborations se livrent à un travail d'évaluation continu. Elles qualifient les entités qu'elles échangent, pèsent leurs avantages et leurs faiblesses, chiffrent les bénéfices escomptés et enregistrés. C'est à l'exploration de cette deuxième question que s'attache la dernière partie de la thèse, en adoptant une approche pragmatique de la « valuation ».

**PARTIE 2. LES PARTENARIATS DES SPIN-OFFS
ACADEMIQUES : UNE VARIETE DE FORMES ET DE
RESULTATS**

CHAPITRE 3. COMMENT LES PARTENARIATS AVEC DES SPIN-OFFS ACADEMIQUES STIMULENT-T-ILS L'INNOVATION ?

Introduction

Les deux études de cas présentées dans la première partie de cette thèse ont montré que, pour comprendre le rôle que jouent les spin-offs académiques, il est nécessaire de déplacer l'unité d'analyse de l'entreprise singulière (avec son chiffre d'affaires, son nombre d'employés, ses chances de survie) aux réseaux qu'elle intègre et développe. J'ai suggéré que le travail qu'accomplissent les spin-offs consiste à construire, étendre et consolider ces réseaux. Ce travail passe par l'établissement de collaborations avec de multiples partenaires : investisseurs, clients, utilisateurs, alliés technologiques et commerciaux⁹⁴. Comme nous

⁹⁴ On pourrait rétorquer que la validité de cette conclusion est limitée par la particularité des deux spin-offs que j'ai choisi de présenter dans la partie précédente. En effet, Kelkoo et Rocher Technologies ont opté pour une stratégie spécifique qui consiste à ne pas se contenter de licencier la technologie dont elles avaient hérité, mais à la transformer en un produit ou service commercialisé auprès d'un grand nombre de clients finals (entreprises ou particuliers). Cette stratégie de commercialisation correspond à ce que Gans et Stern (2003) appellent un « marché de produits », par opposition au marché « des technologies », ou « des idées », sur lequel se positionnent de nombreuses spin-offs (Mustar et al. 2009). Toutefois, une stratégie de commercialisation sur le marché des technologies procède elle aussi, et peut-être même davantage, par la mise en œuvre de partenariats. Comme l'indique l'extrait suivant, la collaboration inter-firmes est l'unité de base du marché des technologies, le lieu où se rencontrent l'offre et la demande :

“For a start-up innovator, the main alternative to competing directly in the product market is through a “cooperation” strategy. This strategy is composed of identifying and executing agreements with other firms—

l'avons vu dans le chapitre 2 à travers l'exemple de Rocher Technologies, ces partenariats peuvent produire des résultats divers, tels la mise en œuvre d'un nouveau processus dans les activités de la firme partenaire ou le développement d'un nouveau produit. Au sein des réseaux qu'étendent et consolident les spin-offs, de nouvelles entités sont ainsi générées et mises en circulation. Ce chapitre se penche sur ces activités d'innovation, en abordant la question suivante : comment les partenariats avec des spin-offs académiques stimulent-t-ils l'innovation ? En d'autres termes, j'examine ici les différents types d'innovation que peuvent produire ces partenariats et les mécanismes par lesquels de tels effets sont obtenus.

Afin de saisir ces activités d'innovation multiples et distribuées, au-delà du cas particulier et des configurations locales, nous avons appliqué une méthode quantitative qui a consisté à combiner la réalisation d'un grand nombre d'entretiens semi-structurés et le traitement statistique des questionnaires sur lesquels ils étaient basés. Cette approche, très coûteuse en temps, nous a paru indispensable, étant donné l'absence de bases de données disponibles dans lesquelles nous aurions pu puiser des informations prêtes à l'emploi. Cette méthode a pu être mise en œuvre grâce au soutien financier de la Commission Européenne et à la collaboration de quatre autres équipes de recherche⁹⁵. Dans le cadre du projet PICO, nous avons interrogé 175 entreprises impliquées dans des partenariats avec des spin-offs académiques européennes et construit une base de données unique qui contient des informations sur les caractéristiques et l'impact, en termes d'innovation, de ces partenariats. Les chapitres 3 et 4 proposent un premier travail d'analyse de ces données⁹⁶.

Ce chapitre procède en trois temps. Il commence par rappeler (section 3.1) les principaux enseignements de la littérature quant à la question qui nous intéresse ici, à savoir pourquoi et comment les partenariats stimulent l'innovation. Il décrit ensuite (section 3.2) la

usually incumbents—who serve as conduits for commercializing technology to the product market. (...) Cooperation strategies take several distinct forms. On the one hand, the start-up can formally license intellectual property to one or more ideas buyers. (...) At another extreme, the markets for ideas may operate through acquisitions of start-up innovator by established firms. (...) As well, “intermediate» contracting relationships are possible, from joint ventures to strategic and “educational” alliances to milestone financing.” (Gans et Stern 2003, pp. 336-7)

⁹⁵ Comme je l'ai indiqué dans l'introduction de la thèse, l'utilisation de la première personne du pluriel reflète ce travail collectif auquel ont pris part les cinq équipes membres du projet PICO : Philippe Mustar, Liliana Doganova et Marie Eyquem-Renault du Centre de Sociologie de l'Innovation ; Massimo Colombo, Evila Piva et Diego D'Dadda du Politecnico di Milano ; Mike Wright de l'Université de Nottingham ; Bart Clarysse, Johan Bruneel, Annelies Maesen, Jan Timmermann et Robin De Cock de l'Université de Gand ; Margarida Fontes, Oscarina Conceicao et Teresa Calapez du centre de recherche Dinamia à Lisbonne. Pour plus d'informations sur ce projet, voir son site internet : <http://www.csi.ensmp.fr/WebCSI/PICO/>

⁹⁶ Ce travail sera poursuivi au-delà de la thèse, en collaboration avec les autres équipes membres du projet PICO.

méthodologie que nous avons adoptée et l'échantillon de partenariats que nous avons constitué. Il présente enfin (section 3.3) les résultats que nous avons obtenus, en illustrant les données statistiques par des encarts qui décrivent la dynamique et les effets de trois partenariats particuliers.

3.1. Pourquoi et comment les partenariats stimulent-t-ils l'innovation ?

La section 3.1 présente les principaux enseignements de la vaste littérature en sciences de gestion qui a été consacrée aux alliances inter-firmes et à leurs performances en termes d'innovation. Ma revue est sélective. A partir de la multitude de travaux disponibles, j'identifie deux perspectives majeures dans l'étude du lien entre partenariats et innovation : celle basée sur les ressources (complémentaires) et celle fondée sur les apprentissages (inter-)organisationnels⁹⁷. Je commence par esquisser ces deux perspectives théoriques et leur pertinence pour les partenariats des spin-offs académiques (section 3.1.1). Je répertorie ensuite, à partir des études empiriques disponibles, les différentes dimensions de l'innovation que ces partenariats sont susceptibles d'affecter (section 3.1.2).

⁹⁷ Je laisserai de côté, par exemple, la perspective contractuelle, car il me semble que son utilité dans l'explication de l'impact des alliances sur l'innovation reste relativement limitée. Cette théorie est en revanche très efficace dans l'explication de l'organisation et la gouvernance des alliances. J'aurai l'occasion d'y revenir dans le chapitre suivant.

3.1.1. Les perspectives des ressources complémentaires et des apprentissages inter-organisationnels

3.1.1.1. S'allier pour accéder à des ressources

Dans son article pionnier, David Teece (1986) place la coopération inter-firmes au cœur du processus d'innovation. Cherchant à comprendre pourquoi ce n'est pas toujours aux innovateurs que reviennent les retombées économiques des innovations, Teece construit un cadre théorique dont la notion d'actifs complémentaires est un des trois piliers. Elle désigne toutes les ressources dont l'innovateur peut avoir besoin afin de transformer des connaissances techniques en un produit ou service commercialisable et auxquelles il peut choisir d'accéder à travers des collaborations avec d'autres firmes :

“An innovation consists of certain technical knowledge about how to do things better than the existing state of the art. (...) In almost all cases, the successful commercialization of an innovation requires that the know-how in question be utilized in conjunction with other capabilities. Services such as marketing, competitive manufacturing, and after-sales support are almost always needed. These services are often obtained from complementary assets which are specialized.” (Teece 1986, p. 288)⁹⁸

L'analyse de Teece s'inscrit dans une perspective théorique (Wernerfelt 1984; Peteraf 1993) qui envisage la firme comme un faisceau de « ressources », c'est-à-dire « les actifs, capacités, processus organisationnels, attributs, informations, connaissances etc. contrôlés par la firme qui lui permettent de concevoir et de mettre en œuvre des stratégies qui améliorent son efficience et efficacité » (Barney 1991, p. 101). La théorie basée sur les ressources a été appliquée à l'étude des alliances par de nombreux auteurs. Das et Teng (2000), par exemple, proposent de construire une théorie des alliances stratégiques basée sur les ressources. Ils affirment que les collaborations permettent aux firmes d'« obtenir » les ressources de leurs partenaires (et de « retenir » les leurs) :

⁹⁸ Sauf mention contraire, les caractères en gras dans les citations utilisées dans ce chapitre ont été surlignés par moi.

“[The overall rationale for entering into a strategic alliance] is to aggregate, share or exchange valuable resources with other firms when these resources cannot be efficiently obtained through market exchanges or mergers/acquisitions (M&As).” (Das et Teng 2000, p. 37)

Eisenhardt et Schoonhoven (1996) s'inspirent aussi de la théorie de la firme basée sur les ressources dans leur étude des alliances formées par les jeunes entreprises qui se lancent dans le secteur des semi-conducteurs aux Etats-Unis :

“The resource-based view can be extended to alliances by arguing that resources provide both the needs and the opportunities for alliance formation. That is, alliances form when firms are in vulnerable strategic positions for which they need additional resources that alliances can provide to compete efficiently, or when firms are in strong social positions such that they have the resources necessary to know, attract, and engage partners.” (Eisenhardt et Schoonhoven 1996, p. 138)

C'est cette perspective qu'adoptent généralement les travaux sur les alliances des firmes entrepreneuriales, en insistant sur les « contraintes de ressources » que subissent les start-ups. Ces recherches ont montré que les jeunes entreprises s'allient avec des partenaires qui peuvent leur fournir des ressources complémentaires telles que des financements (Coombs, Mudambi et Deeds 2006), diverses informations et compétences (Baum, Calabrese et Silverman 2000), du statut social et de la reconnaissance (Stuart 2000), des ressources technologiques (Kelley et Rice 2002), des actifs en aval de la chaîne de valeur (Rothaermel 2001) ou la connaissance (et présence dans) des marchés étrangers (Leiblein et Reuer 2004). Les arguments qu'avancent ces travaux s'appliquent avec d'autant plus de force aux firmes entrepreneuriales particulières que sont les spin-offs académiques : des jeunes entreprises initialement éloignées du marché (à la fois par l'origine académique de leurs fondateurs et par le caractère innovant et précoce de leurs technologies) et en manque de moyens financiers et d'expertise managériale et commerciale (Wright, Vohora et Lockett 2004; Vohora, Wright et Lockett 2004).

3.1.1.2. La perspective des ressources et les partenariats des spin-offs académiques

En effet, la perspective des ressources semble être parfaitement taillée pour expliquer les partenariats que nouent les jeunes entreprises aux ressources très limitées que sont les spin-offs académiques. Elles se trouvent dans le cas typique de l'innovateur décrit par Teece (1986) : en possession de « certaines connaissances techniques » (p. 288) qu'elles ont transférées depuis les organismes de recherche publique qui leur ont donné naissance et qu'elles doivent combiner avec les ressources complémentaires (relatives à la technologie, à la production ou à la distribution) qui permettront de transformer un résultat scientifique en un produit ou un service commercialisable. Prenons l'exemple de Rocher Technologies étudié dans le chapitre précédent. Le chemin qui mène des langages synchrones Cristal et Rocher, que deux laboratoires de recherche publique mettent au point, aux outils de développement de logiciels embarqués critiques, que commercialise Rocher Technologies, est long et exigeant. En particulier, il nécessite l'accès à des ressources complémentaires, comme l'outil de traçabilité des exigences d'un partenaire technologique, la certification que procurent les organismes compétents, la légitimité que confère un utilisateur reconnu et les contacts que détiennent les distributeurs à l'étranger. Ces besoins dessinent autant de partenariats, étant donné que Rocher Technologies, en dépit des fonds qu'elle a pu lever auprès d'investisseurs divers, ne peut générer toutes ces ressources en interne. La contrainte de collaboration est d'autant plus forte pour la spin-off moyenne, bien moins dotée en ressources initiales que l'exemple que j'ai choisi ici.

Il n'est alors guère étonnant que la quasi-totalité des travaux qui se sont intéressés aux alliances des start-ups technologiques aient pris, pour analyser la nécessité et les contributions de celles-ci, le point de vue de la partie la moins riche en ressources, à savoir la start-up. Se pose donc la question de ce que ces collaborations peuvent apporter à l'autre partie : la firme qui dispose des ressources dont la start-up a besoin pour se développer. Quelles sont les ressources auxquelles les partenaires des spin-offs académiques cherchent à accéder par l'intermédiaire de ces collaborations ? Prenons, pour examiner cette question, la classification des ressources adoptée par Mustar et al. (2006) dans leur étude de l'hétérogénéité des spin-offs académiques. Elle inclut quatre catégories de ressources : technologiques (les produits et technologies spécifiques de la firme), humaines (les attributs de l'équipe fondatrice, de l'équipe de gestion et des employés de la firme), sociales (les contacts, le capital social ou le

réseau de la firme) et financières (le montant et le type de financement de la firme). Quelles sont les ressources technologiques, humaines, sociales et financières spécifiques que possèdent les spin-offs académiques et dont pourraient bénéficier leurs partenaires ?

Premièrement, les spin-offs sont susceptibles de posséder des technologies de pointe, résultant du travail de recherche qui a été mené au sein des institutions dont elles sont issues. Très innovantes, ces technologies sont généralement rares et imparfaitement imitables ; elles constituent donc des ressources qui peuvent donner lieu à un avantage concurrentiel (Barney 1991). Deuxièmement, les dirigeants et les employés des spin-offs ont souvent un haut niveau de qualification, voire une expérience dans la recherche. De plus, certains membres de l'équipe fondatrice ont généralement pris part aux premiers pas du développement de ces technologies et possèdent donc des connaissances tacites et un savoir-faire qui peuvent se révéler importants lorsque la technologie initiale doit être adaptée afin de devenir un produit ou un service commercialisable. Troisièmement, les spin-offs maintiennent souvent des liens avec la recherche publique (Mustar 1997). Ces liens peuvent être une source précieuse d'informations sur les dernières évolutions et tendances dans un domaine scientifique ou technologique donné. De plus, des effets de réputation peuvent rejaillir sur les partenaires de spin-offs originaires d'organismes de recherche publique prestigieux. Quant au quatrième type de ressources, les spin-offs souffrent généralement d'un « fossé financier » (« *financial gap* ») que leurs partenaires ne souhaiteraient certainement pas partager. Toutefois, les jeunes pousses ont accès à des financements particuliers, tels que les soutiens publics et le capital-risque, dont leurs partenaires pourraient, indirectement, bénéficier.

Ces considérations nous permettent d'avancer que les collaborations impliquant des spin-offs académiques sont susceptibles de profiter non seulement à ces dernières, mais aussi à leurs partenaires. Alors que la littérature s'est focalisée sur les ressources dont les spin-offs manquent et auxquelles elles pourraient accéder en coopérant, nous suggérons que ces jeunes entreprises possèdent, du fait notamment de leur origine académique et de leur orientation scientifique, de ressources technologiques, humaines et sociales particulières qui peuvent être d'une grande valeur pour d'autres firmes. Rothaermel (2001) l'a montré dans son étude du secteur pharmaceutique : les start-ups de biotechnologie profitent certes des ressources bien plus conséquentes dont sont dotés les groupes pharmaceutiques, mais apportent aussi à ces derniers des connaissances technologiques - distribuées à travers les produits qu'elles créent,

les chercheurs qu'elles emploient et les institutions académiques avec lesquelles elles gardent des liens forts – dont le développement, en interne, nécessiterait des investissements très importants. Dans ce chapitre, nous étendrons cette analyse au-delà de ce secteur particulier, en cherchant à comprendre ce que les spin-offs académiques apportent à leurs partenaires. Mais auparavant, il nous faut revenir sur une autre ligne de recherche qui envisage les alliances non plus seulement comme la réponse ponctuelle à une contrainte de ressources insuffisantes, mais également comme une opportunité de création de nouvelles connaissances.

3.1.1.3. S'allier pour apprendre : accéder, acquérir et créer des connaissances

Appliquée aux partenariats que nouent les spin-offs académiques, la perspective des ressources complémentaires a un pouvoir explicatif redoutable. Elle souffre toutefois d'un certain biais statique et déterministe, dans la mesure où elle met la focale sur les ressources *déjà* existantes, dont sont *déjà* dotés les partenaires, avant même de s'allier. Or, comme nous l'avons vu dans la première partie de cette thèse, l'identité et la complémentarité des ressources que les spin-offs et leurs partenaires possèdent et combinent peuvent être fortement affectées par les relations qu'ils établissent. Il semble donc nécessaire de compléter la perspective basée sur les ressources par une perspective alternative : celle qui voit dans les alliances une source d'apprentissages inter-organisationnels. Selon les travaux qui relèvent de cette perspective, les alliances inter-firmes (en dyade ou en réseau) peuvent permettre non seulement d'accéder à des connaissances, mais aussi d'en acquérir et d'en créer de nouvelles.

Hamel (1991) met en avant la distinction entre le simple accès à des connaissances et leur acquisition, ou internalisation :

“While skills discrepancies have been recognized as a motivator for international collaboration (...), the crucial distinction between acquiring such skills in the sense of gaining access to them-by taking out a license, utilizing a subassembly supplied by a partner, or relying on a partner's employees for some critical operation-and actually internalizing a partner's skills has seldom been clearly drawn. (...) For the partners, an alliance may be not only a means for trading access to each other's skills-what might be termed quasiinternalization, but also a

mechanism for actually acquiring a partner's skills-de facto internalization.” (Hamel 1991, p. 84)

En d'autres termes, les partenariats peuvent être un moyen non seulement d'accéder à la ressource particulière que sont les connaissances de l'autre (comme le suggère la perspective des ressources), mais aussi d'acquérir, ou d'« internaliser », ces connaissances⁹⁹. Même si certains auteurs ont suggéré que l'avantage principal de l'alliance, comme forme organisationnelle intermédiaire entre l'intégration hiérarchique et le marché, est réalisé lorsqu'il s'agit d'accéder à des connaissances, sans nécessairement les internaliser (Grant et Baden-Fuller 2004), les travaux empiriques concluent à la coexistence de ces deux configurations alternatives. Ils ont montré que les alliances peuvent être l'occasion d'un transfert de connaissances d'une partie vers l'autre aussi bien que de la mise en œuvre d'une spécialisation complémentaire, conduisant respectivement à la convergence ou à la divergence des compétences des partenaires qu'elles impliquent (Mowery, Oxley et Silverman 1996; Nakamura, Shaver et Yeung 1996).

Jusqu'ici, la perspective des apprentissages souffre du même biais statique et déterministe que nous avons reproché à la théorie des alliances basée sur les ressources : en s'alliant, une firme accède aux - ou acquiert les - connaissances de son partenaire ; qu'elle se contente de les utiliser comme une boîte noire ou qu'elle cherche à se les approprier, ces connaissances sont *déjà* là. Le partenariat ne modifierait alors en rien les entités qu'il mobilise (parmi lesquelles, les connaissances codifiées et tacites des partenaires) ; il ne jouerait que sur leurs localisation et propriété organisationnelles. Cette observation introduit un deuxième niveau de distinction quant aux apprentissages que permettent les collaborations inter-firmes :

« [entre] le mouvement de technologies, connaissances ou pratiques de gestion existantes dans un cadre organisationnel pour lequel un tel transfert représente un input de nouvelles connaissances [et] la création de nouvelles connaissances, ou du moins la transformation substantielle de connaissances existantes, au sein de la collaboration » (Child 2001, p. 659).

Dans le premier cas, la firme apprend *de* son partenaire ; dans le deuxième cas, elle apprend *avec* son partenaire. Cette dernière configuration (apprendre *avec*, et non seulement

⁹⁹ L'accord de la partie qui joue le rôle de « professeur » n'étant pas toujours indispensable, cette configuration peut donner lieu à des tensions concurrentielles qui ont été examinées dans la littérature (Hamel 1991; Khanna, Gulati et Nohria 1998; Kale et Singh 2000; Larsson et al. 1998).

de) a notamment été étudiée au niveau du réseau inter-organisationnel, où la multiplicité des liens empêche la distinction entre « professeurs » et « étudiants » (Lane et Lubatkin 1998), entre une partie qui donne et une autre qui reçoit. L'article de Powell, Koput et Smith-Doerr (1996) est emblématique de cette approche. Il montre que, dans certains secteurs, ce sont les réseaux, et non les organisations individuelles, qui constituent le « lieu de l'innovation » (« *locus of innovation* »). Reconnaisant la pertinence de la perspective des ressources complémentaires (qualifiée de « stratégique »), les auteurs jugent toutefois qu'une approche qui envisage l'apprentissage comme un processus de construction et de pratique sociales (Brown et Duguid 1991) convient mieux pour rendre compte de l'innovation dans des secteurs, comme celui des biotechnologies, dans lesquels les savoirs sont sophistiqués et dispersés. Là, l'innovation se produit dans les « **réseaux d'apprentissage** » que composent les relations inter-organisationnelles :

« Plutôt que d'utiliser leurs relations externes comme un mécanisme temporaire permettant de suppléer à des capacités qu'elles n'ont pas encore maîtrisées, les firmes utilisent leurs collaborations pour étendre toutes leurs compétences. » (Powell, Koput et Smith-Doerr 1996, p. 143)

Les auteurs revendiquent, pour leur analyse, une application plus générale aux domaines dans lesquels les « sources du savoir sont disparates et les pistes de développement technologique non encore tracées » (p. 143) – condition que les partenariats avec les spin-offs académiques semblent bien remplir.

3.1.2. L'impact des alliances inter-firmes sur l'innovation

Quoique relevant de perspectives différentes, les travaux présentés dans la section 3.1.1 concourent à la même conclusion : les collaborations inter-firmes stimulent l'innovation, car elles permettent aux partenaires de générer de nouvelles connaissances (Powell, Koput et Smith-Doerr 1996), d'acquérir ou d'accéder à des connaissances existantes - mais possédées par d'autres - (Grant et Baden-Fuller 2004) et de transformer ces connaissances en de nouveaux produits et services commercialisables en les combinant avec des actifs complémentaires (Teece 1986). Les études empiriques qui ont mis la relation entre alliances

et innovation à l'épreuve de l'analyse statistique tendent à confirmer son signe (les alliances ont un impact positif sur l'innovation) et son sens (ce sont les alliances qui influencent l'innovation, et non l'inverse)¹⁰⁰. Une partie de ces études s'est intéressée aux collaborations inter-organisationnelles (en dyade ou en réseau) des jeunes entreprises technologiques. Les auteurs procèdent généralement de la manière suivante : ils mettent en relation une certaine mesure de l'innovation (le plus souvent, le nombre de brevets et de nouveaux produits en développement ou introduits sur le marché) d'une des entreprises partenaires (le plus souvent, la start-up) avec le nombre total d'alliances de cette entreprise. Je présente ces études (section 3.1.2.1) et les complète par quelques autres travaux qui mettent en lumière des effets différents – intermédiaires ou intangibles, et donc plus difficiles à saisir – que sont susceptibles de produire les collaborations inter-organisationnelles (sections 3.1.2.2 et 3.1.2.3).

3.1.2.1. Alliances, brevets et nouveaux produits

S'inscrivant dans le débat sur les performances relatives des grandes et petites entreprises en termes de R&D, Shan, Walker et Kogut (1994) avancent l'hypothèse d'une division du travail au sein de laquelle chaque type d'organisation (grande ou petite) se spécialiserait dans ce qu'elle sait faire au mieux. Testant leurs suppositions sur un échantillon d'alliances formées par des start-ups de biotechnologies, les auteurs montrent que le nombre de coopérations d'une start-up avec des firmes a un effet positif sur son output innovant, celui-ci étant mesuré par le nombre de brevets qui lui ont été accordés.

De manière similaire, Baum, Calabrese et Silverman (2000) étudient le lien entre les collaborations et les brevets des start-ups de biotechnologies. Leur analyse est cependant plus complexe, dans la mesure où ils considèrent aussi une autre mesure de l'innovation (**la croissance des dépenses de R&D et du nombre d'employés en R&D**) et où ils distinguent les effets de différents types d'alliances (collaborations avec des groupes pharmaceutiques, des universités, des laboratoires gouvernementaux, etc). Même si les résultats varient quelque

¹⁰⁰ Par exemple, Shan, Walker et Kogut (1994) testent les deux hypothèses – ce sont les alliances qui impactent l'innovation vs. c'est l'innovation qui explique les alliances – et n'en confirment que la première. Pour éviter ce problème, Baum, Calabrese et Silverman (2000) considèrent la composition du réseau des start-ups au moment de leur création. Comme nous le verrons plus loin, la méthodologie de notre enquête nous permet de remédier au problème de causalité inverse.

peu en fonction des indicateurs et des catégories retenus, ils indiquent que le nombre de liens que possède une start-up lors de sa création améliore sa performance. Les auteurs nuancent cependant cette conclusion en montrant qu'il ne suffit pas d'avoir beaucoup d'alliances : encore faut-il les configurer en un réseau efficace, c'est-à-dire un réseau qui contient des partenaires divers.

Stuart (2000) ajoute une autre nuance : si les alliances sont des relations d'accès (à des ressources, des connaissances, des savoir-faire), les partenaires les mieux dotés devraient être d'une plus grande valeur. En d'autres termes, ce n'est pas tant le nombre d'alliances ou leur diversité qui comptent, mais la qualité des partenaires. En particulier, les collaborations avec des partenaires très innovants (c'est-à-dire, ici, dont les brevets sont souvent cités) devraient améliorer le taux d'innovation (mesuré par le nombre de brevets déposés) des entreprises (ici, dans le secteur des semi-conducteurs). Les résultats statistiques confirment cette hypothèse. De manière similaire, les collaborations avec des partenaires de grande taille améliorent la croissance (en termes de ventes) des entreprises. Stuart (2000) montre que valeur des alliances avec des firmes grandes et innovantes est d'autant plus élevée pour les jeunes entreprises. Cet effet peut être interprété en termes de réputation (j'y reviendrai dans la suite de ce chapitre). Notons pour l'instant que la différenciation qu'introduit cet article est d'une pertinence particulière pour les partenariats impliquant des spin-offs académiques – entreprises qui sont, par définition, relativement petites et innovantes. Si l'on suit l'analyse de Stuart, ces collaborations devraient affecter positivement la croissance des spin-offs et l'innovation de leurs partenaires (étant donné que les spin-offs sont susceptibles d'être plus petites et plus innovantes que leurs partenaires).

L'utilisation du nombre de brevets comme mesure de l'innovation de la firme a l'avantage de permettre la mobilisation de bases de données immédiatement disponibles. Toutefois, cette méthode souffre aussi de nombreuses limitations¹⁰¹. D'autres études ont ainsi recouru à un indicateur différent : le développement de nouveaux produits. Kelley et Rice (2002), par exemple, lient le nombre des alliances formées par un échantillon de 67 jeunes entreprises dans le secteur des technologies de l'information et de la communication (entre

¹⁰¹ Par exemple, elle n'est pas pertinente dans tous les secteurs. De plus, les brevets ne sont qu'un pâle reflet de l'activité d'innovation des firmes qui peuvent avoir diverses stratégies de propriété intellectuelle et y consacrer des moyens inégaux. Par ailleurs, les brevets peuvent être vus plutôt comme un input (et non un output) dans le processus d'innovation.

leur 4^{ème} et leur 9^{ème} année d'existence) et le nombre des nouveaux produits que ces firmes ont introduits sur le marché (entre leur 7^{ème} et leur 9^{ème} année d'existence). L'analyse statistique confirme cette relation positive.

Deeds et Hill (1996) nuancent la relation positive entre alliances et innovation de produit en montrant qu'elle peut être non linéaire, dans la mesure où, au-delà d'un certain seuil, les rendements des alliances peuvent devenir décroissants, voire négatifs. En effet, plus une firme a des collaborations, plus elle risque de se trouver engagée dans des relations moins performantes et moins elle peut évaluer et contrôler ces relations de manière fine. Les auteurs testent leurs prédictions quant à la forme (linéaire ou quadratique) de la relation entre alliances et innovation de produit sur un échantillon de 132 start-ups de biotechnologies et leurs collaborations (non purement marketing) avec des groupes pharmaceutiques, d'autres firmes de biotechnologies et des organismes de recherche. Leurs résultats apportent un soutien aux deux modèles alternatifs et plaident en faveur de l'utilisation d'indicateurs différents (nombre de produits sur le marché, nombre de produits sur le marché et en essais cliniques, nombre de brevets)¹⁰². Il semble néanmoins que le modèle quadratique correspond mieux aux données et que l'utilisation des brevets comme mesure de l'innovation produit des résultats moins robustes.

3.1.2.2. Des outputs intermédiaires

Il n'est guère étonnant que la vaste majorité des travaux qui ont étudié le lien entre alliances et innovation se soient limités à des mesures de cette dernière qui sont, somme toute, assez incomplètes, car elles délaissent les secteurs et les configurations dans lesquels l'innovation n'est pas accompagnée de la demande d'un brevet (comme cela est souvent le cas dans le secteur des technologies de l'information par exemple) ou de l'introduction d'un nouveau produit (comme dans les activités de services). En effet, l'infrastructure métrologique des sources de données secondaires comptabilise les brevets et les nouveaux produits bien plus facilement que les prototypes et les nouveaux services par exemple. Cette

¹⁰² Rothaermel et Deeds (2004) creusent la distinction entre produits en développement et produits sur le marché en liant ces deux outputs à des types d'alliances différents. Je reviendrai sur cette question dans le chapitre suivant.

focalisation sur quelques mesures particulières de l'innovation va de pair avec celle sur les start-ups comme unité d'analyse. La contribution des alliances avec des start-ups à la performance globale d'une grande entreprise semble en effet difficile à isoler si l'on s'en tient aux données secondaires, étant donné la multitude des outputs innovants produits et des facteurs en jeu. Les contraintes métrologiques auxquelles se confronte l'analyse empirique du lien entre collaboration et innovation aident à comprendre aussi l'attention disproportionnée qu'a reçue le secteur des biotechnologies. Visant à libérer notre étude des chaînes métrologiques des sources secondaires, nous avons l'opportunité de mettre en lumière des effets des partenariats impliquant des spin-offs académiques qui dépassent le comptage des brevets et des nouveaux produits. La littérature nous offre, là aussi, des appuis solides, quoique moins directs.

Nous commençons par remarquer que les partenariats avec des spin-offs académiques sont susceptibles de produire une série d'outputs innovants intermédiaires. Nous avons déjà mentionné que l'introduction d'un nouveau produit n'est qu'une des modalités de l'innovation. De plus, étant donné le caractère à la fois innovant et précoce des technologies que cherchent à commercialiser les spin-offs, les partenariats que celles-ci forment sont souvent marqués par un degré d'incertitude élevé qui peut diminuer leurs chances de succès. Peut-on pour autant supposer que le manque de résultats tangibles – au sens de commercialisables – signale l'absence d'effets innovants ? L'apprentissage par les échecs (Ariño et de la Torre 1998), certes moins glorieux, n'en est pas pour autant inexistant. Par ailleurs, étant donné la complexité de certains produits et le nombre d'acteurs que leur développement nécessite, l'absence de l'introduction d'un nouveau produit suite à un partenariat donné peut indiquer non pas l'échec d'une étape finale, mais le succès d'une étape intermédiaire qui sera suivie d'autres phases auxquelles les spin-offs ne participeraient pas nécessairement.

Par exemple, Larédo et Mustar (1996) démontrent toute la diversité des outputs de la « recherche technologique de base ». Examinant les effets de quelques programmes technologiques de la Commission Européenne, ils mettent en lumière la présence de résultats aussi bien « académiques » que « commerciaux » (résultats qui sont généralement associés respectivement aux laboratoires de recherche publique ou aux entreprises). Les réseaux techno-économiques – locus de cette forme de recherche ni purement fondamentale, ni

complètement appliquée – mobilisent et produisent un ensemble d'« intermédiaires » qui circulent entre les acteurs hétérogènes qui composent ces réseaux :

“A whole set of intermediaries circulates (...) which give material contents to the links uniting the actors: they can be written documents (scientific articles, reports, experimental data, patents etc.), incorporated skills (researchers changing laboratory, engineers moving between companies), money (contracts for cooperation, subsidies and grants, financial loans, initial purchase by a client), and support materials (samples, reagents or reference materials), technical artefacts (software, prototypes, machines etc.).” (Laredo et Mustar 1996, pp. 157-9)

La figure 11 illustre la multiplicité de ces outputs. Le terme d'« intermédiaires » est d'ailleurs particulièrement pertinent pour l'étude des activités d'innovation collective dans lesquelles s'engagent les spin-offs académiques : les produits de ces activités sont intermédiaires, dans le sens où ils ne sont pas nécessairement des produits finis et déjà commercialisés et où ils circulent entre les trois pôles (science, technologie, marché) des réseaux techno-économiques.

Figure 11. Les produits des réseaux techno-économiques

<u>Science</u>	<u>Technologie</u>	<u>Marché</u>
<i>Articles</i>	<i>Modèles</i>	<i>Pré-séries</i>
<i>Etudes de faisabilité</i>	<i>Brevets</i>	<i>Pilotes</i>
<i>Simulations</i>	<i>Normes</i>	<i>Prototypes</i>

Source : adapté de Larédo et Mustar (1996), figure 8.1, p. 154

3.1.2.3. Des résultats intangibles

Les partenariats avec des spin-offs académiques sont susceptibles de produire un autre type de résultats : des outputs moins tangibles, c'est-à-dire moins facilement identifiables et donc répertoriées dans des bases de données. Une revue de la littérature permet d'identifier quatre catégories de résultats intangibles : l'innovation de processus, les apprentissages,

l'entrée dans de nouveaux secteurs et les effets d'image. La section 3.1.2.3 examine, tour à tour, ces quatre catégories.

Tout d'abord, les firmes innoveront non seulement en développant et commercialisant des nouveaux produits, mais aussi en mettant en œuvre des nouveaux processus (Freeman 1982). Ces processus peuvent concerner leurs activités de R&D, de production ou de distribution. Si le cas emblématique de l'innovation de processus est certainement celui de l'industrie chimique, des secteurs comme celui de l'industrie pharmaceutique, même à l'heure des biotechnologies, n'en sont pas exempts. Comme nous le verrons dans le chapitre 5, les groupes pharmaceutiques forment des partenariats avec des start-ups de biotechnologies non seulement pour licencier les nouveaux produits que ces dernières développent, mais aussi pour bénéficier de nouvelles techniques de recherche, relatives par exemple au screening de molécules ou aux modèles animaux. De manière similaire, les technologies de l'information bouleversent les processus de production et de distribution des secteurs traditionnels, tels ceux des matériaux ou du tourisme.

Ensuite, comme nous l'avons déjà évoqué, les partenariats peuvent générer une série d'apprentissages qui ne se matérialisent pas nécessairement dans des publications, des brevets ou des artefacts. Lane et Lubatkin (1998), par exemple, examinent comment les alliances (R&D) que nouent les groupes pharmaceutiques avec des start-ups de biotechnologies peuvent les aider dans « l'apprentissage de nouvelles compétences ou capacités et [dans les] développements technologiques ou de recherche » (p. 468). La capture de ces effets d'apprentissage n'est guère facile. Lane et Lubatkin s'appuient sur des évaluations de plusieurs experts de ce secteur. D'autres auteurs (Dushnitsky et Lenox 2005; Wadhwa et Kotha 2006), qui se sont intéressés aux investissements que réalisent les firmes établies dans de nouveaux entrants sur leur marché (notamment à travers les structures de « *corporate venture capital* ») raisonnent en termes d'apprentissages, mais se tournent de nouveau vers les brevets quand il s'agit de passer à l'analyse empirique.

Au-delà de ces problèmes de mesure, les travaux sur le « *corporate venture capital* » ont mis en évidence une raison particulière qui incite les entreprises établies à s'allier avec des start-ups : ces partenariats leur permettent de se procurer une « fenêtre technologique » (« *technology window* ») à travers laquelle elles peuvent observer les nouvelles tendances technologiques et repérer les ruptures imminentes (Maula, Keil et

Zahra 2003). Les partenariats avec des start-ups peuvent permettre non seulement d'identifier ces ruptures, mais aussi d'y survivre. En effet, confrontées à une discontinuité technologique, les entreprises établies peuvent décider d'entrer dans les nouveaux domaines que celle-ci ouvre (et y parvenir avec plus ou moins de succès). Le choix de diversification et la réussite de sa réalisation dépendent de divers facteurs, tels que l'impact de la discontinuité sur les compétences existantes de la firme (Tushman et Anderson 1986), la possession d'actifs complémentaires (Mitchell 1989; Tripsas 1997) et l'existence ou la formation d'alliances (Colombo et Garrone 1998; Mitchell et Singh 1992).

Les analyses du secteur pharmaceutique illustrent comment l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques peut être facilitée par des relations inter-organisationnelles. S'interrogeant sur l'étrange « symbiose » (p. 1236) entre entreprises établies et nouveaux entrants dans ce secteur, Rothaermel (2001) montre comment les groupes pharmaceutiques ont pu s'adapter au changement technologique radical que représente l'avènement des biotechnologies en s'alliant avec les start-ups. Selon cet auteur, la clé de la réussite de cette stratégie réside dans la possession d'actifs complémentaires spécialisés dont la pertinence n'a pas été détruite par la discontinuité technologique. En effet, la valeur des actifs en aval de la chaîne de valeur (relatifs à la réglementation et à la commercialisation des médicaments) que possèdent les groupes pharmaceutiques n'a pas été dépréciée ; bien au contraire, les nouveaux entrants doivent y accéder afin d'amener leurs connaissances techniques sur le marché. S'appuyant sur un échantillon de 889 alliances entre firmes pharmaceutiques et de biotechnologies, Rothaermel (2001) montre que le nombre d'alliances formées par une firme pharmaceutique affecte positivement le nombre de produits biotechnologiques que celle-ci a introduit sur le marché.

Enfin, les partenariats peuvent améliorer l'image des entreprises qui y sont impliquées. C'est par cet effet que Stuart (2000) explique pourquoi les entreprises jeunes et petites bénéficient davantage de leurs partenaires grands et innovants (voir section 3.1.2.1). Les collaborations inter-organisationnelles, écrit-il, sont des véhicules pour le transfert non seulement de ressources et de connaissances, mais aussi de « statut social » (p. 795). Stuart, Hoang et Hybels (1999) observent un phénomène similaire dans le secteur pharmaceutique. Les alliances avec des partenaires éminents « endossent » les start-ups de biotechnologies et signalent ainsi leur qualité, qui est autrement si difficile à évaluer en l'absence d'un historique

de leurs performances et au vu de l'incertitude qui pèse sur le processus de R&D. Qu'en est-il de l'effet inverse : les collaborations avec des spin-offs académiques pourraient-elles améliorer la réputation de leurs partenaires ? La littérature ne nous permet pas d'apporter une réponse à cette question. Soulignant la réciprocité des relations, Stuart, Hoang et Hybels (1999, p. 318) notent que « la réputation de l'organisation éminente peut être dégradée si la start-up est de mauvaise qualité ». Nous pouvons supposer que la relation reste réciproque pour le meilleur et pour le pire et suggérer que la collaboration avec une spin-off très innovante et/ou issue d'un parent prestigieux peut redorer l'image de son partenaire. Nous aurons l'occasion de vérifier la validité de cette conjecture dans notre analyse empirique, dont la méthodologie et les résultats sont présentées dans les sections suivantes.

3.2. Méthodologie

Afin d'étudier les outputs innovants que produisent les partenariats avec des spin-offs académiques, nous avons adopté une approche originale - fort coûteuse en temps, mais indispensable pour dépasser les limitations des études empiriques présentées dans la section 3.1.2. En effet, la quasi-totalité de ces études reposent sur des données secondaires et concentrent leur attention sur un secteur particulier. Une telle méthode ne pouvait répondre à l'objectif que nous nous avons fixé (étudier si et comment les spin-offs stimulent l'innovation de leurs partenaires), dans la mesure où il n'existe aucune base de données répertoriant les partenariats des spin-offs académiques européennes. De plus, notre étude était en grande partie exploratoire. En effet, la grande majorité des travaux sur l'impact des alliances impliquant des start-ups technologiques ont pris pour unité d'analyse la start-up et pour fondement théorique la perspective des ressources. Examinant le lien inverse (la contribution des spin-offs à l'innovation de leurs partenaires), nous rencontrons des défis aussi bien théoriques que méthodologiques. D'une part, comment conceptualiser l'intérêt d'une collaboration avec une jeune entreprise aux ressources limitées ? D'autre part, comment

identifier l'effet de cette collaboration, parmi la multitude des outputs innovants que produit une grande entreprise et des facteurs qui peuvent influencer la nature et l'étendue de ceux-ci ?

Seule une collecte de données primaires à travers des entretiens mêlant méthodes qualitatives et quantitatives pouvait permettre de surmonter ces obstacles. Dans le cadre du projet PICO, nous avons réalisé un travail de terrain articulé en deux temps : d'abord, construire une base de spin-offs académiques européennes et identifier les collaborations dans lesquelles elles étaient engagées (section 3.2.1); ensuite, mener des entretiens avec leurs partenaires (section 3.2.2).

3.2.1. Constitution de l'échantillon

La première étape de notre travail de terrain a consisté à construire un échantillon de partenariats impliquant des spin-offs européennes. Pour cela, nous avons d'abord identifié une population de spin-offs académiques dans six pays européens : la France, le Royaume Uni, la Belgique, l'Italie, le Portugal et la Slovaquie. Une fois la liste des spin-offs établie, nous avons procédé à des entretiens et des recherches documentaires afin d'identifier les partenaires de ces spin-offs. Chaque équipe membre du projet PICO ayant été en charge de ce travail dans son pays, je mets ici la focale sur la constitution de l'échantillon de partenariats des spin-offs académiques françaises.

3.2.1.1. Echantillon de spin-offs

Suite au travail de Philippe Mustar (Mustar 1988, 1995), le Centre de Sociologie de l'Innovation disposait d'une liste de spin-offs académiques françaises. Cette liste avait été constituée au cours de plusieurs enquêtes de terrain, basées sur des entretiens et sur l'envoi de questionnaires. La première enquête, qui avait eu lieu en 1988, avait abouti à l'identification de 145 spin-offs. Elle avait été suivie, en 1992, par une seconde enquête qui avait un double objectif : tracer l'évolution des 145 entreprises identifiées en 1988 et repérer des spin-offs créées entre 1988 et 1992. 102 nouvelles spin-offs avaient ainsi été identifiées, élevant le

nombre de spin-offs total à 247. Enfin, une troisième étude, portant sur 122 spin-offs, s'était déroulée en 1999¹⁰³. Ces enquêtes avaient permis non seulement de constituer une liste des spin-offs académiques en France, mais aussi de récolter des données concernant le financement de ces entreprises, les soutiens publics dont elles bénéficiaient, les compétences dont elles disposaient, l'expérience de leurs fondateurs, leurs activités (produits, marchés, clients), leur organisation (processus de production et ressources humaines), leurs activités de R&D et leurs liens avec la recherche publique, le rôle joué par les organismes de recherche dont elles étaient issues et leur stratégie.

Dans le cadre du projet PICO, nous avons uniformisé, informatisé et mis à jour les données que ces enquêtes avaient permis de collecter afin de construire une base de données (la base de données SPIN-OFF). L'uniformisation et l'informatisation des données impliquaient la comparaison des questionnaires utilisés dans les différentes enquêtes, la sélection des variables qui nous semblaient les plus pertinentes par rapport à nos objectifs de recherche et qui disposaient d'une plus vaste couverture métrologique, ainsi que la conception de la structure de la base Access qui pouvait les accueillir¹⁰⁴. La mise à jour des données réclamait un important travail de recherche documentaire, que nous avons réalisé en 2006¹⁰⁵. Ce travail a consisté, d'une part, à collecter des informations récentes sur les spin-offs identifiées jusqu'en 1999 et, d'autre part, à construire une liste des spin-offs académiques créées en France depuis 1999. Afin d'identifier ces dernières, nous avons eu recours à trois sources de données (Mustar 2003) : la liste des entreprises créées par des lauréats du Concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes organisé par OSEO, celle des entreprises hébergées par les 29 incubateurs français et celle des entreprises ayant bénéficié de fonds d'amorçage. Nous avons examiné toutes les entreprises de ces listes afin de déterminer si elles avaient été créées par des chercheurs et nous avons collecté, le cas échéant, des données sur leurs activités, leurs dirigeants et leurs performances économiques¹⁰⁶.

¹⁰³ Deux autres enquêtes ont eu lieu en 2002 (projet OST) et en 2003 (projet Indicom).

¹⁰⁴ Ce travail, supervisé par Philippe Mustar, a été mené en collaboration avec Catherine Grandclément, Marie Renault et Frédéric Vergnaud.

¹⁰⁵ Ce travail, supervisé par Philippe Mustar, a été mené en collaboration avec Martin Mustar et Cédric Salvador.

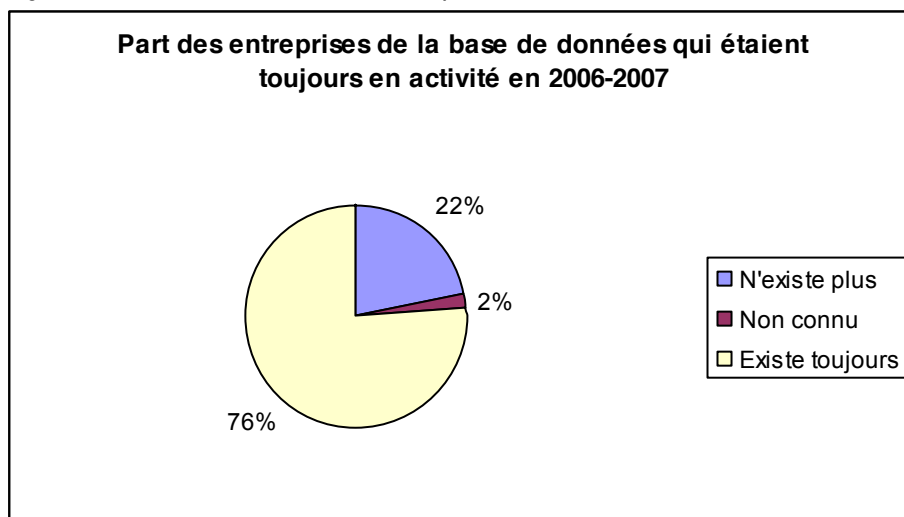
¹⁰⁶ Pour chaque entreprise, et dans la mesure des données disponibles, la base SPIN-OFF propose les informations suivantes :

- identité : coordonnées, numéro de SIRET, année de création ;
- unités : identité et coordonnées des différents établissements de l'entreprise, le cas échéant ;
- survie : existence de l'entreprise au moment de la saisie et, le cas échéant, raison de sa disparition (rachat, fusion, liquidation, cession d'activité) ;

Afin de compléter nos recherches, nous avons aussi parcouru les listes proposées par certains organismes de recherche publique (notamment l'INRIA, l'Institut Pasteur, le CEA et le CNRS) et contenant les entreprises créées pour valoriser des recherches conduites en leur sein.

C'est ainsi que nous avons construit la base de données SPIN-OFF. Dans sa version actuelle, cette base contient des informations sur 709 entreprises. Parmi elles, 524 ont une origine académique que nous avons pu confirmer avec certitude et 488 étaient toujours en vie au moment de la vérification. Plus précisément, la base inclut 399 spin-offs académiques françaises qui existaient en 2006-2007. Les figures 12 et 13 présentent la distribution des spin-offs académiques dans cette base en termes de survie et d'âge¹⁰⁷.

Figure 12. Taux de survie des entreprises de la base de données SPIN-OFF

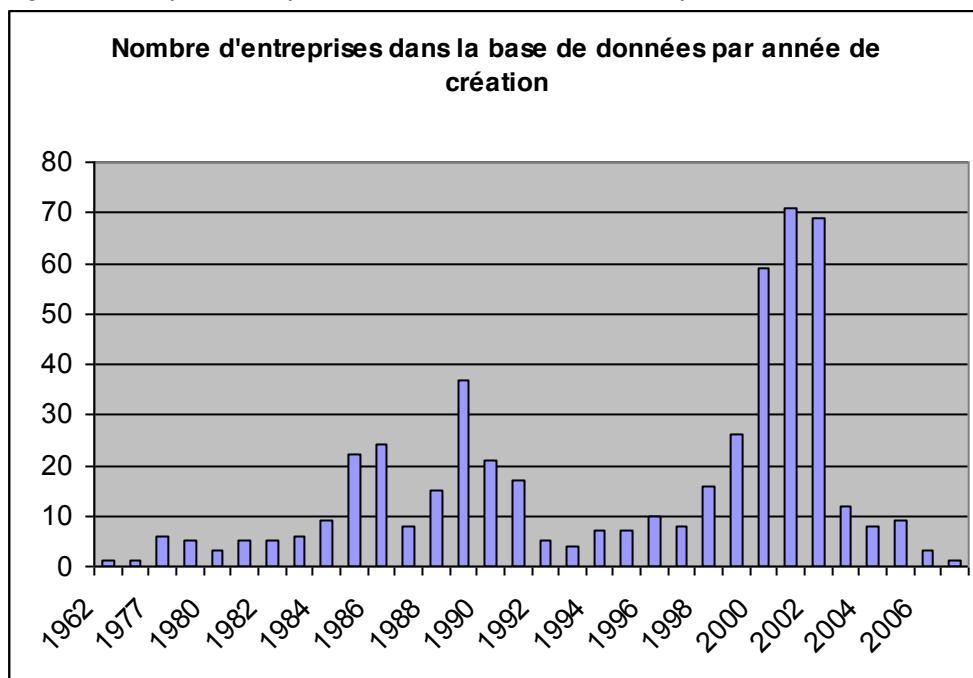


- bilan, compte de résultat et performances : capital social, chiffre d'affaires, résultat net (sur plusieurs exercices) ;
- code NAF et activités ;
- export : régions où l'entreprise exporte, le cas échéant ;
- principaux produits et services : code(s) et libellé(s) selon la classification de l'annuaire Kompass ;
- dirigeants : noms et fonctions ;
- actionnaires : nom, pays et pourcentage des parts détenues ;
- participations : nom et pays des sociétés dans lesquelles l'entreprise détient des participations, pourcentage des parts détenues.

Ces informations proviennent des bases de données Euridile et Kompass.

¹⁰⁷ Ces analyses ont été réalisées par Isabella Araujo Gonçalves dans le cadre de son travail d'option à l'Ecole des Mines.

Figure 13. Répartition par année de création des entreprises dans la base de données SPIN-OFF



Nous avons décidé, dans un premier temps, de restreindre la population des spin-offs académiques étudiées dans le cadre du projet PICO aux entreprises créées entre 1995 et 2002. En effet, au-delà d'un certain âge, une entreprise ne peut plus être définie comme une start-up ; inversement, en-deçà d'un certain âge, une spin-off risque de n'avoir que des partenariats trop récents pour qu'on puisse en saisir les effets. Nous avons fixé le seuil d'âge minimum à 5 ans et le seuil maximum à 12 ans.

A partir de la base de données SPIN-OFF, nous avons établi une liste de 152 spin-offs académiques françaises qui satisfaisaient aux contraintes d'âge et pour lesquelles nous disposions d'informations suffisantes. Ces 152 spin-offs, créées entre 1995 et 2002, ont un âge moyen de 6,5 ans (la médiane étant située à 6 ans). Leurs effectifs sont compris entre 1 et 116 personnes, avec une moyenne de 13,4 employés et une médiane de 8 employés. Afin d'en extraire un échantillon stratifié, nous avons classé ces entreprises par taille décroissante (en termes de nombre d'employés) et les avons séparées en quatre quartiles comprenant 38 spin-offs chacun. Les effectifs des spin-offs dans chaque quartile varient entre 1 et 5 employés, pour le premier quartile ; 5 et 8, pour le deuxième quartile ; 8 et 16 pour le troisième quartile ; 17 et 116 pour le quatrième quartile.

Nous avons commencé par interroger 20 de ces spin-offs académiques françaises. Supposant un taux de réponse de 50%, nous avons sélectionné ces entreprises à partir d'un échantillon stratifié de 40 spin-offs que nous avons extrait de la liste des 152 spin-offs créées entre 1995 et 2002. Les autres équipes membres du projet PICO ont réalisé un travail similaire dans leurs pays respectifs. Nous avons ainsi pu constituer un échantillon de 160 spin-offs académiques européennes et avons interrogé la moitié d'entre elles. Les tableaux 1 et 2 présentent quelques statistiques descriptives sur cet échantillon¹⁰⁸.

Tableau 1. Echantillon initial de spin-offs académiques européennes : répartition par pays et par secteur d'activité

Secteurs / Pays	Secteurs - nombre de cas						Secteurs - pourcentage
	Royaume-Uni	France	Belgique	Italie	Portugal	Total	
Bio-pharma et matériaux	25	18	13	2	6	64	42%
Logiciels	9	11	9	8	2	39	26%
TIC (production)	9	9	6	6	3	33	22%
TIC (services)	1	2	2	10	1	16	11%
Pays - nombre de cas	44	40	30	26	12	152	100%
Pays - pourcentage	29%	26%	20%	17%	8%	100%	

¹⁰⁸ Ces statistiques ne portent que sur 152 des 160 spin-offs de l'échantillon : nous avons dû exclure les 8 spin-offs slovènes pour cause de données manquantes.

Tableau 2. Echantillon initial de spin-offs académiques européennes : taille et âge

Caractéristiques / Pays	Royaume-Uni	France	Belgique	Italie	Portugal	Total
Taille (nombre d'employés)						
moyenne	18,16	17,70	16,73	9,15	56,58	19,25
médiane	5,50	8,00	6,50	5,00	14,00	7,00
Age (années)						
moyenne	7,36	7,05	8,03	8,62	7,67	7,65
médiane	7,00	7,00	8,00	8,00	7,00	7,00

3.2.1.2. Echantillons de partenariats

Nous avons demandé aux 80 spin-offs interrogées¹⁰⁹ de remplir un tableau concernant leurs clients et partenaires et de nous indiquer la personne que nous devrions contacter chez ces entreprises afin de discuter des caractéristiques et des résultats du partenariat en question.

Il faut noter que nous avons retenu une définition large des partenariats : les relations, passées ou en cours, dans lesquelles deux (ou plus) organisations indépendantes mènent ensemble un projet ou une activité spécifiques et qui ainsi posent des contraintes sur le comportement futur des partenaires impliqués. La seule condition que nous avons posée était celle de la durée du partenariat : afin de garantir la possibilité de saisir les effets produits, nous n'avons considéré que les partenariats initiés au moins deux ans avant le moment de l'entretien.

Dès les premiers entretiens avec des spin-offs académiques, nous avons pu constater que nos interlocuteurs étaient souvent réticents à ce que nous allions interroger leurs partenaires. Certains considéraient la liste de leurs partenaires comme une information confidentielle, alors que d'autres craignaient que le fait d'envoyer une tierce personne « *enquêter* » sur une collaboration pouvait nuire à cette dernière. Au final, les entretiens avec

¹⁰⁹ J'ai interrogé les 20 spin-offs françaises et les 4 spin-offs slovènes, seule ou accompagnée de Marie Renault ou de Philippe Mustar. La réalisation de ces entretiens a impliqué un important travail de préparation et de traitement. J'ai préparé tous les entretiens en collectant des informations préliminaires sur l'historique, l'activité et les partenaires de la spin-off interrogée, avec l'aide de Martin Mustar. Marie Renault et moi-même avons retranscrit les entretiens (ou mis en forme les notes que nous avons prises lors des entretiens non enregistrés) et rédigé un rapport de quelques pages sur chaque spin-off interrogée.

les 80 spin-offs nous ont permis d'identifier 208 partenariats, dont seulement 37 pouvaient faire l'objet d'un entretien (car le partenariat n'était pas confidentiel et nous disposions du nom de la personne à contacter). Ce nombre était trop bas pour procéder à une quelconque analyse statistique.

Afin d'apporter une solution à ce problème, nous avons décidé de rechercher des partenariats impliquant d'autres spin-offs académiques européennes. Pour cela, nous avons effectué une recherche documentaire sur internet et dans la presse. Pour chaque spin-off de la population dont l'échantillon des 80 spin-offs interrogées avait été extrait, nous avons : (i) visité son site internet, effectué une revue de presse (à travers la base Lexis Nexis) et réalisé une recherche sur internet ; (ii) relevé les partenaires qui étaient mentionnés et recherché des informations sur ces partenariats afin d'en vérifier la pertinence et d'identifier la personne qui était en charge de la collaboration au sein de la firme partenaire ; (iii) constitué une liste des partenariats ainsi identifiés¹¹⁰. Cette stratégie nous a permis d'identifier un grand nombre de partenariats. Toutefois, lorsque nous avons commencé à contacter les partenaires ainsi identifiés, nous avons obtenu un taux de réponse très faible, en dépit de relances successives par mail et par téléphone. Il y avait plusieurs raisons à cela : les coordonnées que nous avions trouvées s'avéraient incorrectes ; les personnes qui étaient en charge du partenariat avaient quitté la firme partenaire, n'étaient pas disponibles ou tout simplement ne souhaitaient pas s'entretenir avec nous ; la collaboration était confidentielle ou bien n'était pas un « *véritable* » partenariat.

Afin d'apporter une solution à ce nouveau problème, nous avons dû mettre en œuvre une stratégie de recherche complémentaire : contacter les spin-offs que nous nous étions jusqu'alors contenté de suivre sur internet et dans la presse, leur présenter notre recherche et leur demander de nous diriger vers quelques-uns de leurs partenaires¹¹¹. Cette stratégie était, elle aussi, très coûteuse en temps dans la mesure où nous avons généralement dû envoyer plusieurs mails aux spin-offs en question, les relancer par téléphone et même parfois leur rendre visite. Elle a été couronnée d'un taux de réponse assez faible (la plupart des spin-offs contactées ne nous ont jamais répondu, ou bien nous ont indiqué qu'elles ne souhaitaient pas participer à notre étude). Toutefois, les spin-offs qui ont répondu favorablement nous ont

¹¹⁰ Martin Mustar a réalisé une grande partie de ce travail pour la France.

¹¹¹ Marie Renault et Philippe Mustar ont réalisé ce travail pour la France.

généralement indiqué plusieurs partenaires et le taux de réponse de ces derniers était alors assez élevé.

Enfin, trois autres solutions ont été adoptées pour élargir notre échantillon de partenariats impliquant des spin-offs européennes. Premièrement, nous avons inclus un autre pays : l'Allemagne. Deuxièmement, nous avons élargi de 2 ans, en amont et en aval, les contraintes que nous avons posées sur l'âge des spin-offs. Troisièmement, remarquant que certains des partenariats que nous indiquaient les spin-offs que nous interrogeons avaient lieu dans le cadre de projets de recherche européens, nous avons effectué une recherche dans la base de données Cordis afin d'identifier les firmes avec lesquelles collaboraient les spin-offs de nos bases de données dans ces projets.

Au final, ces stratégies de recherche nous ont permis d'identifier un total de 3943 partenariats impliquant des spin-offs académiques européennes. La grande majorité de ces partenariats (92%) a été identifiée grâce à nos recherches dans des sources de données publiques (internet, la presse, Cordis). Pour 1371 de ces 3923 partenariats, nous disposions d'informations sur la personne à contacter. Nous avons contacté 1337 firmes partenaires¹¹². Nous avons demandé un entretien à la personne qui était en charge du partenariat en question : d'abord, par courrier électronique, puis, si nécessaire, par téléphone. 180 personnes ont répondu favorablement à notre demande, ce qui correspond à un taux de réponse moyen de 13%. Les 180 entretiens que nous avons réalisés nous ont permis de recueillir 175 questionnaires remplis¹¹³. Comme l'indique le tableau 3, qui présente quelques statistiques décrivant le processus d'identification des 175 partenariats, la contribution relative des différentes sources de données que nous avons utilisées, ainsi que les taux de réponse des partenaires contactés, varient grandement entre les pays.

¹¹² La différence entre ces deux chiffres s'explique par deux raisons principales. D'une part, nous avons exclu certains partenariats qui étaient trop anciens ou trop récents. D'autre part, nous avons contacté certaines firmes partenaires même en l'absence d'informations sur la personne à contacter, notamment lorsque la firme partenaire était de petite taille.

¹¹³ Le nombre d'entretiens réalisés est plus élevé, parce que certains partenariats ont dû être enlevés de notre échantillon suite à des informations qui n'ont pu être précisées qu'une fois l'entretien commencé (par exemple, il pouvait s'avérer qu'un partenariat était plus récent que ce qui était indiqué dans le communiqué de presse qui nous avait permis de l'identifier).

Tableau 3. Identification des partenariats impliquant des spin-offs académiques européennes

Pays	France	Portugal	Italie	Slovénie	Allemagne	Belgique	Royaume-Uni	Total
Nombre de spin-offs considérées	180	175	65	4	7	51	298	780
Année de création	1993-2004	1979-2003	1981-2005	1997-2001	1983-1997	1992-2003	1994-2003	
Nombre de partenariats identifiés	461	79	416	21	56	1029	1881	3943
<i>dont par contact avec les spin-offs</i>	<i>121</i>	<i>9</i>	<i>51</i>	<i>14</i>	<i>0</i>	<i>42</i>	<i>49</i>	<i>286</i>
<i>dont sur internet et dans la presse</i>	<i>324</i>	<i>63</i>	<i>269</i>	<i>0</i>	<i>56</i>	<i>606</i>	<i>1374</i>	<i>2692</i>
<i>dont dans Cordis</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>96</i>	<i>7</i>	<i>0</i>	<i>381</i>	<i>458</i>	<i>945</i>
<i>dont par d'autres moyens</i>	<i>13</i>	<i>7</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>20</i>
Nombre de partenaires "contactables"	158	47	152	21	30	422	541	1371
Nombre de partenaires contactés	123	47	154	21	29	422	541	1337
Nombre d'entretiens réalisés	62	19	35	4	5	41	14	180
Taux de réponse	50%	40%	23%	19%	17%	10%	3%	13,46%

3.2.2. Collecte des données

Les entretiens que nous avons réalisés étaient de deux types : des entretiens en face-à-face d'une durée moyenne d'une heure et des entretiens téléphoniques d'une durée moyenne de 20 à 30 minutes. La majorité des entretiens (103 sur 175) étaient du deuxième type. En France, nous avons mené 19 entretiens face-à-face et 43 entretiens téléphoniques¹¹⁴. Chaque entretien fixé était attentivement préparé. D'une part, un document rassemblait les informations disponibles sur internet et dans la presse au sujet du partenariat et des partenaires impliqués. D'autre part, les parties du questionnaire incluant des informations générales sur la firme partenaire (par exemple, son adresse, ses activités, ses effectifs, son chiffre d'affaires, ses brevets, ses publications scientifiques) étaient pré-remplies avec les données publiques disponibles. De plus, pour tous les entretiens en face-à-face un rapport de quelques pages a été rédigé suite à l'entretien.

Les entretiens étaient basés sur des questionnaires. Nous avons développé ces questionnaires en nous appuyant sur la littérature présentée dans la section 3.1. La version finale du questionnaire utilisé dans les entretiens en face-à-face a été élaborée suite à des discussions avec les autres équipes membres du projet PICO et à la réalisation de plusieurs cas pilotes (un dans chaque pays). Ce questionnaire comprenait des questions fermées et des questions ouvertes. Ces dernières servaient à engager une discussion préliminaire en guise d'introduction et à apporter des éléments qualitatifs sur certaines questions fermées. Une version raccourcie de ce questionnaire a été préparée et utilisée lors des entretiens téléphoniques. Ce questionnaire « court » incluait les questions fermées qui s'étaient révélées, être les plus pertinentes lors de la réalisation des entretiens face-à-face et des développements théoriques intermédiaires. Les questionnaires « long » et « court » étaient composés de deux sections

¹¹⁴ Marie Renault a réalisé la majeure partie des entretiens téléphoniques. J'ai réalisé tous les entretiens face-à-face et une partie des entretiens téléphoniques. Je me suis aussi occupée de la préparation et du traitement de tous les entretiens avec des partenaires de spin-offs françaises.

principales, relatives aux caractéristiques et aux résultats du partenariat¹¹⁵. Les sections 3.2.2.1 et 3.2.2.2 présentent les variables que nous avons considérées dans ces questionnaires et en expliquent le choix et la mesure¹¹⁶.

3.2.2.1. Caractéristiques du partenariat

Les caractéristiques du partenariat que nous avons considérées correspondent à des variables qui, dans la littérature, jouent un rôle important dans la performance des alliances¹¹⁷. Cette section présente quelques-unes de ces variables.

Une première distinction centrale dans l'étude des alliances concerne leur gouvernance. Les travaux qui ont envisagé les partenariats inter-firmes comme une réponse stratégique à un besoin de ressources se sont particulièrement intéressés à la manière de structurer la gouvernance de la collaboration afin de réduire les risques d'un comportement opportuniste et les coûts de transaction. Suivant Oxley (1997), nous avons distingué trois formes de gouvernance relationnelle : des accords contractuels unilatéraux, des accords contractuels bilatéraux et des accords impliquant des prises de participations. La première inclut les relations clients-fournisseurs, les accords de licence, les accords de transfert de technologies, les contrats de R&D, les franchises et les accords de distribution et autres accords commerciaux. La seconde inclut les accords de licences croisées, les accords de partage de technologies, les accords de recherche conjointe et les accords de distribution et commercialisation croisées. La troisième inclut les joint-ventures et les accords avec prise de participations

¹¹⁵ Les deux versions (longue et courte) du questionnaire sont jointes dans les annexes 1 et 2.

¹¹⁶ Je ne présente que les variables qui seront mobilisées dans la dernière partie de ce chapitre. Je laisse de côté, par exemple, la plupart des questions relatives aux caractéristiques des partenaires (en me concentrant sur les caractéristiques des partenariats), ainsi que les questions qui n'étaient pas reprises dans la version courte du questionnaire (en me concentrant sur les variables pour lesquelles nous disposons d'un nombre d'observations assez élevé).

¹¹⁷ Ces variables nous permettront, dans la suite de ce chapitre, de décrire l'échantillon de partenariats que nous avons construit et joueront le rôle, dans le chapitre suivant, de variable de contrôle (dans l'analyse économétrique que nous avons réalisée pour étudier les performances relatives de différents types de partenariats impliquant des spin-offs académiques).

minoritaire. Nous avons listé ces 12 catégories et demandé à nos interlocuteurs de sélectionner celle(s) qui correspondaient au partenariat en question.

Nous avons ensuite affiné et élargi cette première classification. Tout d'abord, suivant Reuer et Arino (2007), nous avons considéré qu'un contrat peut être non seulement unilatéral ou bilatéral, mais aussi plus ou moins complexe. Afin de mesurer la complexité contractuelle, nous avons repris la liste de clauses contractuelles développée par Parkhe (1993) et adaptée par Reuer et Arino (2007) et avons demandé à nos interlocuteurs si le contrat régissant le partenariat en question incluait ces clauses. De plus, nous avons pris en compte un mécanisme de gouvernance informel : l'expérience collaborative des partenaires. Ce type d'expérience peut être spécifique au partenaire ou à l'activité impliqués dans la relation considérée (Gulati, Lavie et Singh 2009). Nous avons donc demandé à nos interlocuteurs s'ils avaient eu des collaborations antérieures avec le partenaire en question (expérience spécifique au partenaire) ainsi que le nombre de partenariats de même type (par exemple, relations clients-fournisseurs ou accords de recherche conjointe) dans lesquels ils étaient engagés au moment de la formation du partenariat (expérience spécifique à l'activité).

Les travaux qui relèvent de la perspective des apprentissages inter-organisationnels ont mis l'accent sur d'autres types de variables qui peuvent jouer un rôle important dans la performance des alliances, notamment la proximité technologique entre les partenaires et les mécanismes de transfert de connaissances mis en place au sein du partenariat. Nous avons donc tenté de mesurer ces deux variables afin de les inclure dans notre analyse. La grande majorité des études sur la proximité technologique recourent à des données secondaires et comparent les codes des activités ou des brevets des deux partenaires. En nous inspirant de l'opérationnalisation proposée par Sapienza, Parhankangas et Autio (2004) et des définitions suggérées par Breschi, Lissoni et Malerba (2003), nous avons développé une mesure de la proximité technologique sur une échelle de Likert. Suivant Cassiman et al. (2005), nous avons aussi demandé à nos interlocuteurs s'ils opéraient dans le même secteur et dans les mêmes marchés géographiques, s'ils avaient des *mix* produits qui se superposaient et s'ils étaient en concurrence pour les mêmes clients. Quant aux mécanismes de

transfert de connaissances, nous avons adopté la liste d'intermédiaires développée par Larédo et Mustar (1996) et avons interrogé nos interlocuteurs quant à l'occurrence, au sein du partenariat, de diverses interactions inter-organisationnelles (échange de matériels de support et de documents écrits, réunions entre les employés et les dirigeants des deux entreprises, communications téléphoniques et électroniques, présence d'un portail web conçu pour le partenariat, transferts de personnes et d'équipements entre les deux partenaires).

3.2.2.2. Résultats du partenariat

Une des originalités de notre étude consiste en l'utilisation d'une variété d'indicateurs de l'innovation. Comme l'a souligné la section 3.1.2 de ce chapitre, la majorité des travaux qui ont étudié le lien entre alliances et innovation ont mesuré cette dernière par le nombre de brevets ou de nouveaux produits (en développement ou introduits sur le marché). Or, les partenariats inter-firmes peuvent aussi contribuer à l'innovation par la production d'autres outputs, dont la mesure est certainement plus difficile, du fait de leur caractère intermédiaire ou intangible, mais dont l'importance, avons-nous supposé, n'en est pas moins grande. Cette section présente les variables que nous avons considérées dans notre étude¹¹⁸.

Nous avons commencé par interroger nos interlocuteurs sur les changements que les collaborations en question avaient induit dans les inputs de leurs activités **d'innovation**, tels que le nombre d'employés en R&D ou les dépenses pour l'achat de machines et équipements. Nous avons ensuite examiné si le partenariat en question a généré une série d'effets relatifs à : l'innovation de produit et de processus ; la production d'outputs intermédiaires ; la création d'apprentissages ; l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques ; l'image innovante de la firme partenaire.

¹¹⁸ Il faut noter que nous avons interrogé nos interlocuteurs sur les changements induits par le partenariat au niveau de l'unité organisationnelle impliquée dans le partenariat. Cette unité ne correspond pas nécessairement à la firme dans son ensemble : il peut s'agir, par exemple, du département de R&D ou du centre logistique d'une grande entreprise. Dans la suite du chapitre, je parlerai, par souci de simplicité, de « (la firme) partenaire » pour désigner l'« unité » impliquée dans le partenariat, même quand celle-ci n'est pas véritablement « une firme ».

Nous avons mesuré l'innovation de produit en nous inspirant de la quatrième édition du *Community Innovation Survey* (CIS4). Nous avons demandé à nos interlocuteurs si le partenariat a conduit à l'introduction : d'un produit ou service nouveau pour le marché (c'est-à-dire qui n'existait pas auparavant) ; d'un produit ou service nouveau pour l'entreprise (c'est-à-dire qui était jusqu'ici proposé par d'autres firmes) ; d'un produit ou service amélioré ou customisé. Nous avons aussi pris en compte l'innovation de processus en demandant à nos interlocuteurs si le partenariat a conduit à la mise en œuvre d'un nouveau processus dans leurs activités de R&D, de production ou de distribution. De plus, nous nous sommes intéressés à deux types d'outputs intermédiaires, en nous inspirant de la liste proposée par Laredo et Mustar (1996) : la production de connaissances codifiées (la demande d'un brevet, la publication d'un article, la défense d'une thèse de doctorat) et d'artéfacts techniques (la réalisation d'un prototype ou d'une étude de faisabilité).

La section 3.1.2 a montré que les partenariats peuvent avoir des effets sur l'innovation au-delà du niveau opérationnel auquel se situe la création de nouveaux produits, services, processus, connaissances codifiées et artéfacts techniques. Ils peuvent, notamment, permettre aux entreprises impliquées de renouveler leurs stratégies par l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques ou marchés. Comment saisir ce type d'innovation stratégique ? Les travaux qui ont mis en évidence de tels effets ont généralement procédé par une étude longitudinale de l'évolution d'un secteur d'activité donné (Mitchell 1989; Tripsas 1997; Colombo et Garrone 1998). Cette méthode n'étant pas adaptée ici, nous nous sommes inspirés de la littérature sur la diversification des firmes, tout en nuancant la notion d'entrée dans un nouveau secteur. Plus particulièrement, au lieu de considérer la décision de diversification comme une variable binaire égale à 1 si une firme donnée entre dans un nouveau secteur au cours d'une période déterminée (Rodríguez-Duarte et al. 2007; Silverman 1999), nous avons demandé à nos interlocuteurs d'évaluer si le partenariat leur a permis : d'améliorer leur position dans un domaine technologique (respectivement un marché) dans lequel ils étaient déjà présents ; d'entrer dans un domaine technologique (respectivement un marché) dans lequel ils n'étaient pas encore présents ; de créer un domaine technologique (respectivement un marché) nouveau.

Enfin, nous avons tenté de saisir deux types d'effets intangibles : la génération d'apprentissages et l'évolution de l'image innovante de la firme partenaire. Ces deux effets sont mesurés par deux variables que nous avons construites à partir de l'analyse factorielle d'une série de propositions évaluées sur une échelle de Likert. Les propositions relatives aux **effets d'apprentissages** sont adaptées de l'opérationnalisation proposée par Zahra, Ireland et Hitt (2000). Quant aux **effets d'image** que ces partenariats peuvent engendrer, nous n'avons pas pu nous appuyer sur la littérature sur la réputation des firmes (Fombrun et Shanley 1990) ou sur l'« adossement » des jeunes entreprises par des partenaires éminents (Stuart, Hoang et Hybels 1999). Comme le notent Rindova et al. (2005), cette littérature utilise généralement des mesures indirectes ou des classements, tels que le *Fortune 500 Corporate Reputation Survey*, qui n'étaient pas adaptés ici. Nous avons donc développé une série de propositions originales afin de mesurer si et comment le partenariat avec une spin-off peut influencer l'image innovante d'une firme. Ces propositions ont trait à la manière dont l'introduction d'un nouveau produit ou service, ou l'adoption d'un nouveau processus, peut permettre à la firme partenaire de se distinguer de ses concurrents et d'améliorer ainsi son image innovante auprès de ses partenaires et clients.

3.3. Résultats

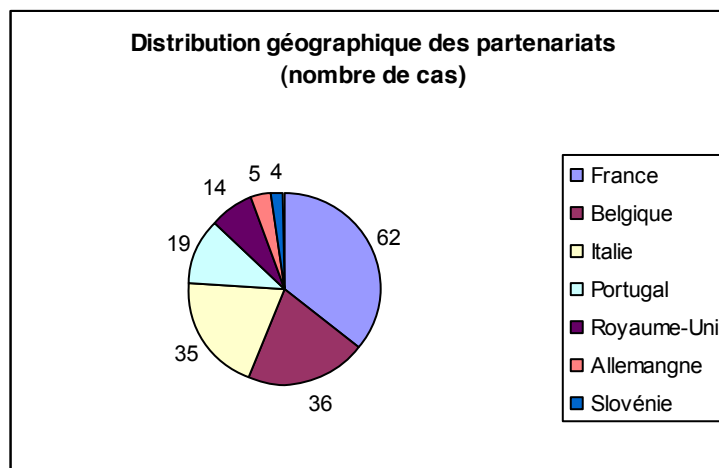
Un des premiers résultats de notre enquête consiste à fournir des éléments de description des partenariats que nouent les spin-offs académiques. En effet, si quelques travaux indiquent que ces jeunes entreprises, notamment dans le secteur des biotechnologies (Powell, Koput et Smith-Doerr 1996), ont des partenaires multiples et variés (Mustar 1998), à notre connaissance aucune étude n'a procédé à une description fine de leurs réseaux. Certes, l'échantillon que nous avons construit n'est pas

représentatif¹¹⁹. La diversité des configurations qu'il contient nous permet toutefois, par l'intermédiaire d'une analyse statistique descriptive, d'identifier quelques caractéristiques et résultats que les partenariats avec des spin-offs académiques sont susceptibles d'avoir. C'est à la présentation de ces caractéristiques (section 3.3.1) et résultats (section 3.3.2) qu'est consacrée la section 3.3.

3.3.1. Description de l'échantillon

Notre échantillon est composé de partenariats impliquant des spin-offs académiques dans sept pays européens¹²⁰. Leur répartition géographique est illustrée dans la figure 14.

Figure 14. Répartition géographique des 175 partenariats de notre échantillon

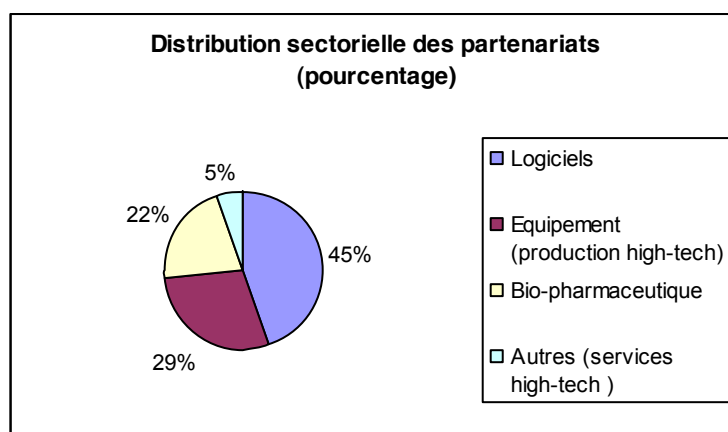


¹¹⁹ En effet, notre échantillon souffre certainement d'un biais qui conduit à surreprésenter les partenariats à succès. De plus, nous ne pouvons pas vérifier sa représentativité dans la mesure où la population dont il est issu n'est pas connue.

¹²⁰ Comme je l'ai noté ci-dessus, nous avons ajouté l'Allemagne aux six pays européens que nous avons considérés au départ.

Comme l'indique la figure 15, près de la moitié de ces partenariats impliquent des spin-offs opérant dans le secteur des logiciels et des technologies de l'information. Les autres **secteurs d'activité** concernés par ces partenariats sont les équipements de haute technologie (qui incluent des secteurs tels que les semi-conducteurs et l'instrumentation scientifique), les biotechnologies, ainsi que diverses activités de services.

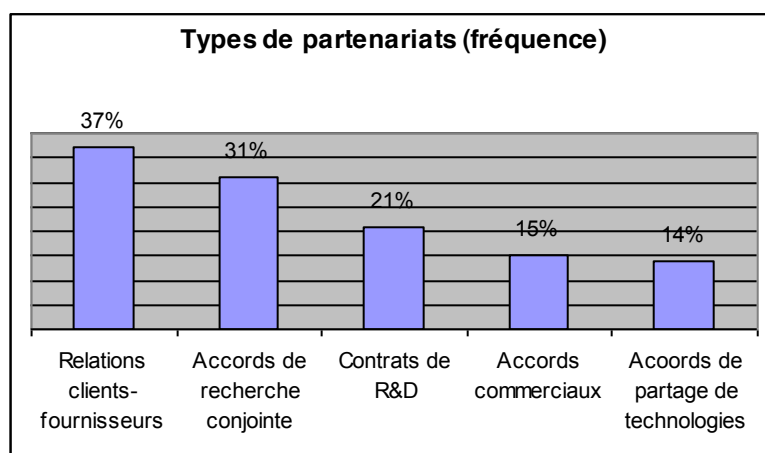
Figure 15. Répartition sectorielle des 175 partenariats de notre échantillon



Notre étude confirme la variété des partenariats que nouent les spin-offs académiques. Comme le montre la figure 15, les types de partenariats les plus fréquents dans notre échantillon sont les relations clients-fournisseurs, les accords de recherche conjointe, les contrats de R&D et les accords commerciaux et de partage de technologies¹²¹. En termes de gouvernance, les 175 partenariats se répartissent de la manière suivante : 90 contrats unilatéraux, 75 contrats bilatéraux et 10 alliances avec prises de participations.

¹²¹ Nous avons considéré que ces catégories n'étaient pas exclusives et avons laissé la possibilité de choix multiples. Un tiers des partenariats de notre échantillon s'inscrivait dans plus d'une des douze catégories listées.

Figure 16. Les types de partenariats les plus fréquents dans notre échantillon



Par construction, les partenariats de notre échantillon ont un âge minimum de 2 ans. Leur durée moyenne est de 4,2 années. 22% de ces partenariats étaient terminés au moment de l'entretien. Dans plus de la moitié des cas (59%), les deux partenaires avaient eu des relations antérieures (formelles ou informelles) à l'établissement de la collaboration en question. Les entreprises interrogées avaient souvent une certaine expérience du type de collaboration considéré ; inversement, dans moins d'un quart des cas elles n'avaient, au moment de l'établissement de la collaboration en question, aucune autre relation du même type.

Un tiers des partenariats de notre échantillon ont bénéficié de soutiens publics (au niveau européen, national ou régional). Près de la moitié des collaborations (42%) impliquent d'autres partenaires que la spin-off et la firme interrogée. Ces partenaires additionnels peuvent être des grandes entreprises, des PME, mais aussi des organismes de recherche publique ou d'autres spin-offs. 32% des partenaires de notre échantillon résident dans un pays différent de celui de la spin-off et 11% d'entre eux en dehors de l'Europe. Quant à la proximité entre les deux partenaires considérés, ces derniers opèrent le plus souvent (dans 52% des cas) dans des marchés liés, mais sans être concurrents ; inversement, les partenaires sont très distants (leurs marchés n'ont rien en

commun) ou très proches (au point d'être concurrents) respectivement dans 40 et 9% des cas.

Comme l'indique le tableau 4, les partenariats de notre échantillon sont le lieu d'interactions fréquentes qui passent par des canaux variés, allant des discussions par téléphone et par courrier électronique (qui ont lieu au moins une fois par semaine dans plus de la moitié des cas) aux réunions stratégiques entre les équipes dirigeantes des deux partenaires. De plus, ces partenariats peuvent être accompagnés du transfert d'équipements et de personnes (respectivement dans 40 et 23% des cas).

Tableau 4. Fréquence des interactions entre les équipes partenaires

Type d'interaction / Fréquence	Jamais	Seulement au début ou à la fin	Une fois par an	Plusieurs fois par an	Tous les mois	Toutes les semaines	Tous les jours
Echange de matériaux	22%	6%	11%	39%	12%	7%	2%
Echange de documents	3%	5%	9%	41%	25%	13%	5%
Réunions opérationnelles	3%	2%	9%	55%	17%	11%	3%
Réunions stratégiques	11%	14%	18%	41%	11%	3%	1%
Discussions	1%	1%	2%	23%	23%	34%	17%

Quant à leur gouvernance contractuelle, la quasi-totalité des partenariats de notre échantillon (97%) sont régis par des contrats. En moyenne, plus de la moitié des clauses de la liste que proposait le questionnaire sont incluses dans les contrats en question, la clause la plus fréquente étant celle relative à la confidentialité des informations partagées (présente dans 73% des 165 cas pour lesquels nous avons pu récolter les données nécessaires).

3.3.2. Effets sur les activités d'innovation des partenaires

Quels effets ces collaborations ont-elles sur les activités d'innovation des entreprises partenaires ? Notre enquête montre qu'ils sont multiples. La section 3.3.2 décrit ces effets en les regroupant autour de trois axes : les changements induits par les partenariats sur les inputs et outputs tangibles de l'activité d'innovation des partenaires ; l'impact de ces partenariats sur les positions des partenaires dans leurs domaines technologiques ; les effets intangibles de ces partenariats en termes d'apprentissages et d'image. Les données statistiques sont illustrées par trois encarts qui présentent trois partenariats particuliers.

3.3.2.1. Changements induits par les partenariats sur les inputs et outputs tangibles de l'activité d'innovation

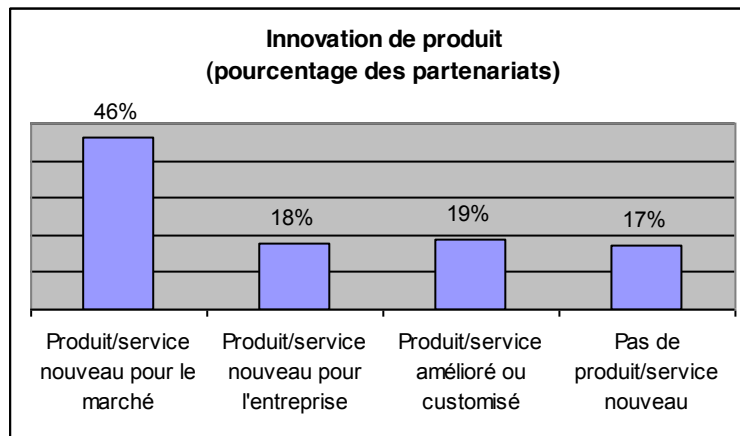
Le tableau 5 présente les changements engendrés par les collaborations de notre échantillon sur les **inputs de l'activité d'innovation** des partenaires que nous avons interrogés. Nous constatons que de tels changements sont absents dans la majorité des cas. Les effets de diminution, qui signaleraient une externalisation des activités d'innovation, sont très rares. Quand des changements ont lieu, ils consistent généralement en une augmentation des inputs de l'innovation (à travers la stimulation de nouveaux projets par exemple) et des dépenses de R&D, de design et d'ingénierie en particulier.

Tableau 5 : Changements induits sur les **inputs des activités d'innovation** du partenaire

Inputs de l'innovation	Diminution (% des cas)	Pas de changement (% des cas)	Augmentation (% des cas)
Nombre d'employés en R&D, design et ingénierie	3,4%	72%	24,6%
Dépenses R&D, design et ingénierie	4,6%	50,9%	44,5%
Dépenses pour l'acquisition de connaissances technologiques de tiers (brevets, licences, savoir-faire...)	2,3%	76,6%	21,1%
Dépenses liées à des activités de marketing pour la commercialisation d'innovations (études de marchés, tests de marchés, publicité de lancement...)	2,9%	61,7%	35,4%
Dépenses liées à l'acquisition de machines et équipements pour la mise en œuvre d'innovations de processus	1,7%	69,1%	29,2%
Dépenses pour la formation supplémentaire du personnel engagé dans des activités d'innovation	2,3%	62,3%	35,4%
Financement de thèses de doctorat	1,1%	84,6%	14,3%

L'innovation de produit se révèle, en revanche, être un résultat majeur des partenariats impliquant des spin-offs académiques. Comme l'indique la figure 17, les produits à la naissance desquels contribuent ces collaborations sont, dans une proportion étonnamment élevée, très innovants : près de la moitié des partenariats de notre échantillon ont résulté en l'introduction d'un produit ou service nouveau pour le marché. Plus généralement, une innovation de produit a eu lieu dans plus de 80% des cas. L'innovation de processus est, quant à elle, un résultat plus rare : moins de la moitié (42,3%) des partenariats de notre échantillon ont conduit à la mise en œuvre d'un nouveau processus au sein des activités de R&D, de production ou de distribution de la firme partenaire.

Figure 17 : Partenariats et innovation de produit



Les partenariats de notre échantillon ont souvent produit des outputs innovants intermédiaires, codifiés ou matérialisés dans des brevets, des publications, des thèses, des prototypes ou des études de faisabilité. Le tableau 6 présente la fréquence de ces outputs intermédiaires. Au total, la production de connaissances codifiées a eu lieu dans 44% des cas, alors que celle d'artéfacts technologiques a eu lieu dans 70% des cas.

Tableau 6. Partenariats et production d'outputs intermédiaires

Le partenariat a conduit à...	% des cas
la demande d'un brevet	16,6%
la publication d'un article	43,4%
la soutenance d'une thèse	8%
la fabrication d'un prototype	56%
la réalisation d'une étude de faisabilité	45,7%

Les résultats des partenariats de notre échantillon diffèrent ainsi par leur localisation organisationnelle (innovation de produit vs. innovation de processus), par leur proximité du marché (innovation de produit ou de processus vs. outputs

intermédiaires) et par leur forme (connaissances codifiées vs. artefacts techniques). Ces différents outputs ne sont pas pour autant exclusifs. En effet, nous avons observé qu'un même partenariat peut produire des outputs variés, combinant par exemple des résultats « académiques », tels que la publication d'un article, et des résultats « commerciaux », tels que l'introduction d'un nouveau produit sur la marché. Il s'agit peut-être ici d'une particularité des partenariats que forment les spin-offs académiques qui occupent une position intermédiaire entre les trois pôles des réseaux techno-économiques (Laredo et Mustar 1996) - tendant vers le marché tout en restant liées à la science par leur origine et par les liens qu'elles gardent avec la recherche publique. Le partenariat entre Spin-off1 et Partenaire1¹²², présenté dans l'encart 3.1, illustre la diversité des résultats de ces partenariats.

Encart 3.1. Le partenariat entre Spin-off1 et Partenaire1 : des effets à sens et de formes multiples¹²³

La spin-off

Origine et taille

Spin-off1 est une start-up issue d'un organisme de recherche français spécialisé en informatique et automatique. Elle fut créée en 1998. En 2007, la société employait 24 personnes et générerait un chiffre d'affaires de 3 millions d'euros.

Activité

Opérant dans le secteur de la bioinformatique, la spin-off édite un logiciel qui permet la recherche, la comparaison et la gestion de séquences génétiques à grande échelle. Initialement, ce logiciel était « *un produit scientifique, pour les scientifiques, avec des lignes de commandes UNIX (...), un produit haut de gamme utilisé par les quelques spécialistes dans chaque pharma* ». Il était employé dans les activités de recherche en bioinformatique : pour des problématiques de génomique comparative ou, tout simplement, pour la gestion (classement, tri, annotation, etc.) des milliers de séquences génétiques que devaient manipuler les chercheurs. Aujourd'hui, le logiciel, désormais muni d'une interface graphique et d'une application web, est utilisé par de nombreux clients, au-delà des départements de bioinformatique des grands groupes

¹²² J'utilise ces dénominations, au lieu des noms véritables des deux partenaires, pour des raisons de confidentialité. Je ferai de même dans la présentation des deux autres partenariats dans les encarts suivants.

¹²³ Cette présentation s'appuie sur des entretiens avec deux membres de la spin-off (le fondateur et un employé) et de l'unité partenaire (le bioinformaticien qui a joué un rôle central dans ce partenariat et une utilisatrice). Les citations utilisées (en italiques) sont issues de ces entretiens.

pharmaceutiques. En particulier, Spin-off1 s'adresse aux ingénieurs brevets et aux documentalistes de l'industrie des sciences du vivant, en proposant une solution de recherche de séquences brevetées. Le marché de la propriété intellectuelle constitue aujourd'hui l'activité principale de la société : 90% de ses clients utilisent le logiciel pour des recherches de séquences brevetées (à des fins de vérification de la liberté d'exploitation ou de la brevetabilité d'une séquence). Le partenariat que présente cet encart fut un élément déclencheur de cette évolution majeure dans le positionnement de la spin-off.

Le modèle d'affaires actuel de la société repose principalement sur la vente de produits (des licences logicielles). Les services, qui génèrent environ un dixième du chiffre d'affaires de la société, sont de trois types : des services scientifiques, à travers des collaborations dans lesquelles des solutions à un problème spécifique soulevé par un laboratoire pharmaceutique sont développées ; des services informatiques, pour l'intégration du produit dans un environnement informatique donné ; et des services d'études sur la propriété intellectuelle d'un ensemble de séquences donné (dans ce cas, au lieu de vendre son logiciel, Spin-off1 le met en œuvre et fournit les résultats des recherches à ses clients).

Clients et partenaires

La grande majorité de la centaine de clients de la spin-off est aujourd'hui composée de bureaux de propriété intellectuelle et de sociétés de biotechnologies de petite taille, à qui Spin-off1 propose une solution accessible sur internet. Les autres clients sont des groupes pharmaceutiques qui disposent généralement de licences sur site (le logiciel est alors installé chez le client). La spin-off a mis en œuvre des partenariats, qui combinent l'installation du logiciel et l'offre de services scientifiques, avec plusieurs groupes pharmaceutiques. De plus, Spin-off1 coopère avec d'autres sociétés afin d'améliorer son logiciel : par exemple, un partenariat avec une société de services en informatique a été mis en place pour l'intégration de technologies plus performantes quant à la recherche de texte. Enfin, Spin-off1 a des collaborations avec plusieurs organismes de recherche publique. Son partenariat avec un centre de séquençage français – le premier client historique de la société - a conduit à la publication d'un article qui, révisant l'estimation du nombre de gènes humains, a eu un grand retentissement dans le monde académique et industriel des sciences du vivant.

Le partenaire

Activité

Partenaire1 est une « *big pharma* » américaine. L'unité impliquée dans le partenariat avec Spin-off1 était le département de bioinformatique et génomique de Partenaire1 situé France.

Organisation

L'unité partenaire faisait partie du centre de R&D de la filiale française de Partenaire1. Créée en 2000 à la suite d'une acquisition, cette unité disparut en 2003 avec la fermeture de ce centre et son transfert aux Etats-Unis.

Chiffre d'affaires, effectifs et R&D

En 2001, au moment du début de son partenariat avec Spin-off1, l'unité partenaire était composée de 15 personnes, toutes engagées dans des activités de R&D. Son budget annuel était d'environ 1 million d'euros.

Le partenariat

Historique

Le bioinformaticien de Partenaire1 qui, comme nous le verrons, joua un rôle central dans le partenariat, décrit ainsi les motifs de sa mise en place :

« (...) il y a eu deux causes pour lesquelles on a collaboré sur les brevets avec [Spin-off1]. La première, d'un point de vue scientifique, c'est que les analystes pour le département brevets de [Partenaire1] m'ont approché en 2001 pour me signifier qu'ils avaient des problèmes sur leurs résultats de recherche en utilisant [les] applications qui étaient déployées [chez Partenaire1] : (...) leurs résultats étaient hétérogènes et inconsistants en fonction de l'outil qu'ils utilisaient. Dans le même temps [Spin-off1] m'approché en 2001 pour déployer une licence [de son logiciel] en interne [chez Partenaire1]. A l'époque je n'avais pas nécessairement le budget requis dans notre département génomique pour acheter la licence et donc j'ai immédiatement sauté sur l'occasion de collaborer avec [le département des] brevets pour avoir un support financier (...), pour acquérir la licence de manière à ce qu'on partage les coûts de licence [du logiciel] entre notre département génomique et le département brevets de [Partenaire1]. (...) Ce qui a débloqué la situation, c'est qu'on utilisait un des algorithmes déployés par [le logiciel] : (...) de manière un peu accidentelle (...), on a réalisé qu'il y avait un des algorithmes du [logiciel] qui était particulièrement adapté aux recherches brevets. »

Lorsque les chercheurs, auxquels Spin-off1 s'était jusqu'ici adressée, comparaient des séquences génétiques, ils s'intéressaient à la *similarité* entre celles-ci dans un environnement biologique donné. La comparaison de séquences dans le cadre d'une vérification de propriété intellectuelle reposait, en revanche, sur le principe de l'*identité*. La question à laquelle devaient répondre les analystes brevets était la suivante : ces deux séquences sont-elles identiques, indépendamment de leur contexte biologique ? Elle était ainsi plus simple que celle que se posaient les bio-informaticiens dans leurs recherches et il s'avéra qu'un des algorithmes du logiciel de Spin-off1 était fait pour y répondre.

L'adaptation du logiciel à des problématiques de propriété intellectuelle n'était toutefois pas immédiate. Un des obstacles principaux à sa transposition aux recherches de séquences brevetées résidait dans les compétences informatiques limitées (relativement à celles des bio-informaticiens) des spécialistes des brevets : les lignes de codes qu'affichait alors le logiciel ne pouvaient guère leur convenir. Suivant les demandes du département des brevets, que le bio-informaticien de l'unité partenaire traduisait en spécifications, Spin-off1 se lança

dans le développement d'une interface graphique qui permettrait la transformation du logiciel en un outil accessible à une palette d'utilisateurs qui dépassait largement les experts en bioinformatique qu'étaient ses premiers destinataires.

Comme l'explique notre interlocuteur,

« Ce qui s'est passé c'est que (...) la customisation du [logiciel] (...) a ouvert les yeux de [Spin-off1] que de nombreuses autres utilisateurs pouvaient avoir accès à leur technologie, mais que ces utilisateurs n'auront jamais accès à leur techno s'ils ne développaient pas une interface graphique permettant un usage du [logiciel] par un plus grand nombre. Ça a bouleversé leur approche. Partant d'un outil purement dédié aux bio-informaticiens, [Spin-off1] a décidé de se concentrer sur l'accès au calcul via une interface graphique et, de fait, élargi la base de clients. »

La fermeture du centre de Partenaire1 marqua la fin du partenariat. Aujourd'hui, Partenaire1 est devenu un client « ordinaire ». Quant à Spin-off1, les neuf mois de collaboration avec l'unité partenaire ont laissé une empreinte durable sur son activité : la spin-off entra ainsi dans un nouveau marché qui constitue aujourd'hui son activité principale.

Caractéristiques du partenariat

Le bio-informaticien que nous avons interrogé décrit le partenariat comme une relation client-fournisseur impliquant des activités de licence et de transfert de technologies. Il n'y avait pas de contrat de R&D à proprement parler, car la collaboration n'était pas officialisée et formalisée avant que ses premiers résultats n'aient eu lieu. Les partenaires n'avaient pas eu de collaborations antérieures, mais le directeur de l'unité partenaire et le créateur de la spin-off, qui est un chercheur connu en bioinformatique, avaient eu des relations informelles. Même si les partenaires opéraient dans des domaines technologiques différents, ils partageaient une expertise commune en bioinformatique. Au cours de la collaboration, leurs échanges étaient très fréquents. Le rythme des réunions et des échanges de matériels de support et de documents écrits était mensuel et devint hebdomadaire pendant la période la plus intense du partenariat. Toutefois, il n'y eut pas de transfert d'équipement ou de personnes entre les deux partenaires.

Résultats du partenariat

Le principal résultat du partenariat consiste en la mise en œuvre d'un **nouveau processus** dans les activités de R&D de Partenaire1, et plus précisément au sein de ses départements de bioinformatique et de propriété intellectuelle. Mais l'activité déployée pour atteindre ce résultat conduisit à la production d'autres outputs innovants. Suite au partenariat, Spin-off1 introduisit un **nouveau produit** sur le marché : un logiciel de recherche de séquences génétiques brevetées. À partir du travail réalisé pour un client particulier comme Partenaire1, la spin-off atteignit des clients de plus en plus nombreux qui constituent aujourd'hui son marché principal. Comme le résume notre interlocuteur,

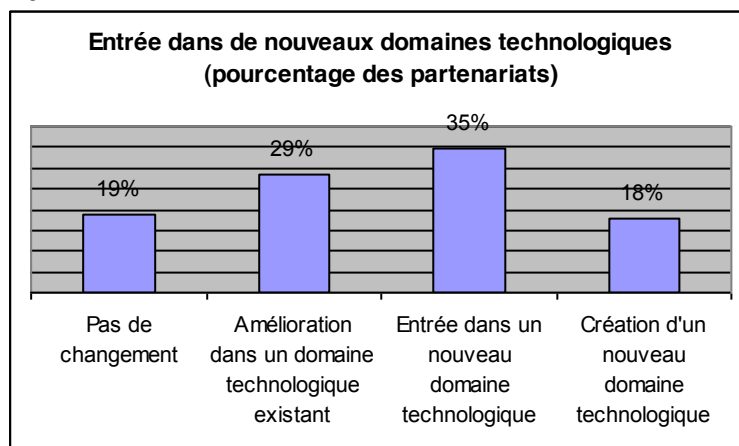
« (...) ça a été une interaction assez positive pour les deux partenaires, dans le sens où nous, on a déployé in house quelque chose qui nous a permis de faire des recherches beaucoup plus pertinentes par rapport à nos besoins, et [eux], ça leur a permis de réaliser qu'ils pouvaient étendre leur marché sur d'autres activités. »

Ainsi, les effets du partenariat ne sont-ils pas à sens unique. Ils prennent, aussi, des formes multiples. L'innovation de produit et de processus, que le partenariat permis de réaliser, fut accompagnée par la production d'une série d'outputs intermédiaires : une étude de faisabilité (pour vérifier l'adaptation présumée du logiciel aux problématiques de propriété intellectuelle), des prototypes (les premières versions du nouveau logiciel, restreint à l'algorithme pertinent pour la recherche par identité et muni d'une interface graphique), un brevet (déposé par Spin-off1) et un article publié dans la prestigieuse revue *Nature Biotechnology* et cosigné par les partenaires. De plus, la collaboration a généré des apprentissages : l'unité partenaire put acquérir de nouvelles connaissances et compétences relatives au développement de nouvelles technologies et de nouveaux produits et services, à la mise en œuvre de nouveaux processus, à la demande de brevets et à la publication d'articles, à la gestion du processus d'innovation et à l'identification de nouvelles opportunités technologiques et commerciales.

3.3.2.2. Impacts au niveau stratégique de l'innovation

Nos résultats soulignent l'importance des effets des collaborations impliquant des spin-offs académiques sur l'innovation stratégique des firmes partenaires. En effet, comme l'indique la figure 18, dans plus de 80% des cas que nous avons examinés, les partenaires ont amélioré ou diversifié leurs portefeuilles de technologies. En particulier, pour plus d'un partenaire sur deux, la collaboration a permis l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques. L'entrée dans de nouveaux marchés est en revanche un résultat plus rare : dans près de la moitié des cas, la collaboration n'a eu aucun effet sur la position du partenaire sur ses marchés.

Figure 18. Partenariats et entrée dans de nouveaux domaines technologiques



Les travaux qui ont mis en évidence l'utilisation d'alliances à des fins de diversification lors de discontinuités technologiques se sont intéressés aux collaborations avec des partenaires présents dans les nouveaux secteurs créés par ces discontinuités (Colombo et Garrone 1998; Mitchell et Singh 1992; Rothaermel 2001). Notre étude révèle la présence d'une stratégie alternative qui consiste à s'allier avec des partenaires qui possèdent des ressources dont l'acquisition peut permettre l'entrée dans un domaine technologique nouveau pour les deux partenaires (et parfois même inexistant avant l'établissement du partenariat). Le partenariat entre Spin-off2 et Partenaire2, présenté dans l'encart 3.2, illustre ce type de stratégie.

Encart 3.2. Le partenariat entre Spin-off2 et Partenaire 2 : **s'allier pour entrer dans de nouveaux domaines technologiques**¹²⁴

La spin-off

Origine et taille

Spin-off2 est une start-up issue du centre de robotique d'une école d'ingénieurs française (que j'appellerai ici « Parent2 »). Elle fut créée en 2000. En 2005, la société employait 4 personnes et générait un chiffre d'affaires de 495 000 euros.

Activité

¹²⁴ Cette présentation s'appuie sur des entretiens avec le dirigeant de la spin-off, avec le directeur du laboratoire dont elle est issue et avec deux membres de l'unité partenaire (son directeur au moment où le partenariat a commencé et son directeur actuel). Les citations utilisées (en italiques) sont issues de ces entretiens.

Spin-off2 édite un logiciel qui permet d'enregistrer, de stocker et de traiter des données en temps réel. La technologie de Spin-off2 consiste en une plateforme d'acquisition multi-capteurs. A partir de cette plateforme, la société développe plusieurs produits qui visent des besoins ou des marchés particuliers, tels un logiciel pour l'analyse du comportement des conducteurs. Les applications du « *magnétoscope numérique temps réel* » qu'est cette plateforme sont multiples. Il est principalement utilisé comme outil de prototypage, notamment dans les activités de conception de nouveaux véhicules. Il permet alors à ses utilisateurs de créer des simulations à partir de données réelles précédemment enregistrées, afin d'identifier et de corriger des problèmes en amont du processus de conception. La capacité de ce logiciel d'acquérir des flux de données multiples en temps réel peut aussi être utile pour l'étude du comportement humain (par exemple, lors de la conduite d'un véhicule) ou des gestes complexes (par exemple, dans les spécialités médicales à forte composante manuelle) et Spin-off2 recherche des applications dans les domaines de l'ergonomie et de l'enseignement.

Clients et partenaires

Spin-off2 participe à plusieurs programmes de recherche collaborative. Ses clients incluent des organismes de recherche publique et des entreprises de plusieurs secteurs, tels que l'automobile et l'électronique. La spin-off coopère avec certains de ses clients afin de développer de nouvelles applications pour sa technologie.

Le partenaire

Activité

Partenaire2 est un équipementier automobile français. La société conçoit, produit et commercialise des composants et des systèmes intégrés pour voitures et camions. L'unité impliquée dans le partenariat avec Spin-off2 est son département spécialisé dans l'aide à la conduite (« *driving assistance* »). Il s'agit d'un centre de R&D dont la mission consiste à concevoir des solutions technologiques qui permettent de suivre le véhicule et son périmètre, afin de fournir au conducteur et aux autres utilisateurs de la route des informations relatives à l'environnement immédiat du véhicule et, le cas échéant, d'initier les actions correctives nécessaires. L'unité partenaire est principalement engagée dans des activités de recherche, qui incluent aussi le test de nouveaux produits sur des « *véhicules de démonstration* » en compagnie de clients et d'utilisateurs.

Organisation

L'entreprise partenaire est organisée autour de dix familles de produits et trois domaines transversaux d'innovation technologique. L'unité partenaire est un de ces domaines transversaux (aide à la conduite). Elle est un centre de R&D et n'a pas d'existence juridique propre.

Chiffre d'affaires, effectifs et R&D

L'unité partenaire fut créée en 2002. En 2005, elle était composée de 15 personnes, toutes engagées dans des activités de R&D.

Le partenariat

Historique

Le dirigeant de l'unité partenaire (le département de Partenaire2 spécialisé dans l'assistance à la conduite) rencontra Spin-off2 dans le cadre d'un programme de recherche national (ARCOS). La plateforme de Spin-off2, qui était utilisée dans ce projet, paraissait particulièrement adaptée à l'activité de l'unité partenaire, qui venait de voir le jour. Notre interlocuteur explique l'initiation du partenariat ainsi :

« Comme son nom l'indique bien, [dans le département] Driving Assistance, on assiste le conducteur pour détecter tout l'environnement et l'avertir (...) d'un risque, d'un danger. Donc on s'est surtout centré sur la caméra qui était le capteur le plus accessible économiquement et polyvalent. C'est comme ça qu'on lance l'aventure avec Spin-off2. D'une part, on a sous-traité avec [Parent2] un certain nombre d'études spécifiques. (...) [Parent2] nous donnait les résultats de ses investigations, ses études, sur [un support qui était la plateforme logicielle de Spin-off2]. Dans le même temps nous on avait équipé les véhicules de démonstration et le plus simple c'était d'exploiter, sans tout réinventer, les résultats de [Parent2] (...), de les exploiter directement sur véhicule par un simple transfert de leurs résultats sur nos véhicules. Et la plateforme qui s'y prêtait le mieux, c'était [la plateforme de Spin-off2]. On a entamé des études en interne, avec des contraintes d'enregistrement, multi-caméra, multi-sensors et on avait fait un benchmark des différentes data-loggers qui étaient susceptibles de répondre à nos contraintes de temps réel, de flux vidéo. Et bon, comme [la plateforme de Spin-off2] était à portée de main, qu'on en avait déjà un peu l'expérience, et que ça répondait bien à nos demandes, on a pris [la plateforme de Spin-off2] comme (...) support de nos développements. »

Aujourd'hui, Partenaire2 possède plusieurs licences du logiciel de Spin-off2. Par exemple, sur chaque véhicule de démonstration qu'utilise l'unité partenaire, est installée la plateforme de Spin-off2 (avec sa licence). Le logiciel est déployé dans trois types d'activités : comme outil d'acquisition d'images (qui sont nécessaires pour le processus de développement), de validation de nouvelles applications (à travers des tests sur de nouvelles images) et de démonstration (car la plateforme permet le transfert d'applications sur les véhicules prototypes qui sont présentés aux constructeurs automobiles).

Caractéristiques du partenariat

Notre interlocuteur décrit le partenariat comme une relation client-fournisseur. Pour l'unité partenaire, c'était la première collaboration de ce type, dans la mesure où l'année de sa création coïncide avec celle de l'établissement du partenariat. Même si, de fait, les partenaires n'avaient pas eu de collaborations antérieures, des relations existaient entre Partenaire2 et le Parent2. En particulier, les dirigeants de l'unité partenaire et du laboratoire de recherche publique s'étaient rencontrés dans le cadre du projet ARCOS.

Les deux partenaires sont présents dans des domaines technologiques différents, mais ont une bonne connaissance de leurs technologies respectives. Leurs marchés sont complètement différents ; toutefois la spin-off est familière avec le marché de Partenaire2 puisqu'elle vend aux mêmes clients (les constructeurs automobiles) – même s'il s'agit d'un produit très différent. Dès son début, la collaboration impliqua un troisième partenaire : Parent2. En effet, c'est grâce au laboratoire de recherche publique que les deux partenaires se rencontrèrent.

Les communications entre les partenaires sont fréquentes. Elles concernent l'évolution du logiciel. Par exemple, les applications dans lesquelles Partenaire2 déploie la plateforme de Spin-off2 peuvent nécessiter le développement de nouveaux modules. Aussi, un système de boîte noire (qui garantit, en cas d'accident, que la caméra continue d'enregistrer pendant un certain temps) a été conçu dans le cadre du partenariat.

Résultats du partenariat

L'utilisation du logiciel de Spin-off2 permet à l'unité partenaire de travailler beaucoup plus rapidement. Le fait que la plateforme est à la fois un outil d'enregistrement, de développement, de validation et de transfert en fait une solution unique sur le marché et a des effets importants sur les processus de R&D de l'unité partenaire. La rapidité de prototypage qu'autorise le logiciel d'Spin-off2 conduisit à la diminution du temps nécessaire pour développer de nouvelles applications, à la réalisation d'apprentissages et à la réorganisation de la gestion du processus d'innovation au sein de l'unité partenaire.

Les dirigeants de l'unité partenaire situent le résultat principal de ce partenariat dans le rôle qu'il a joué en **facilitant l'entrée de Partenaire2 dans un nouveau** domaine technologique : l'aide à la conduite. Il s'agit là d'un domaine dont Partenaire2 était complètement absent et dans lequel la société est aujourd'hui un acteur reconnu. Selon nos interlocuteurs, une telle mutation, réalisée en seulement quelques années et avec succès, n'aurait pas pu être possible sans ce partenariat :

« On a eu un challenge assez exceptionnel : nos concurrents étaient déjà depuis vingt ans (...) dans le traitement d'images et nous on a débuté en avril 2004. Et on s'est entendu dire récemment par des constructeurs qu'on était arrivé à un niveau européen. Bon, ça ne s'est pas fait sans l'aide à la fois de [Parent2] et sans la capacité et la souplesse de [la plateforme de Spin-off2]. »

3.3.2.3. Effets intangibles

S'engager dans des relations avec des spin-offs académiques permet aussi aux entreprises que nous avons interrogées d'acquérir de nouvelles connaissances et compétences. Comme l'indique le tableau 7, les apprentissages générés par les

partenariats de notre échantillon concernent le plus souvent (dans $\frac{3}{4}$ des cas) le développement de nouvelles technologies ou de nouveaux produits ou services. Dans la majorité des cas, les partenaires ont aussi acquis des compétences plus génériques, liées à la gestion du processus d'innovation et à l'identification de tendances technologiques émergentes. Le développement de connaissances relatives à la production de connaissances codifiées (brevets, articles) et à l'introduction de nouveaux produits, services ou processus est en revanche un effet plus rare dans notre échantillon.

Tableau 7 : Partenariats et apprentissages

Apprentissages relatifs...	% de cas dans lesquels de tels apprentissages ont eu lieu
... au développement de nouvelles technologies	76%
... au développement et prototypage de nouveaux produits ou services	74%
... à la mise en œuvre de nouveaux processus	65%
... à l'introduction de nouveaux produits ou services sur le marché	60%
... à la demande de brevets	23%
... à la publication d'articles	41%
... à la gestion du processus d'innovation	59%
... à l'identification de nouvelles tendances technologiques	71%

Alors que la littérature en entrepreneuriat a montré que les partenariats avec des firmes établies et connues peuvent améliorer la réputation des jeunes entreprises, nous avons proposé la possibilité d'un effet réciproque. En effet, nos résultats suggèrent que les collaborations avec des spin-offs académiques peuvent contribuer à l'image innovante de leurs partenaires. Comme l'indique le tableau 8, dans plus de la moitié des cas nos interlocuteurs confirment la présence de tels effets d'image.

Tableau 8. Partenariats et effets d'image

Propositions	% de cas dans lesquels l'interlocuteur est d'accord avec la proposition
« Ce partenariat nous a amenés à proposer un produit/service nouveau à nos clients, en améliorant ainsi notre image d'innovateurs »	63%
« Grâce à ce partenariat, nous avons pu montrer à nos clients que nous sommes plus innovants que nos concurrents »	64%
« Le partenariat nous a permis de démontrer la qualité de notre équipe quand il s'agit d'innover »	67%
« Notre maîtrise rapide de la technologie / des besoins de notre partenaire est un signe clair de notre capacité à innover »	62%
« Le partenariat a révélé aux parties prenantes de notre unité notre engagement à constamment améliorer notre offre en mobilisant des technologies de pointe »	57%
« Nous communiquons activement sur les résultats de ce partenariat »	48%

Ces résultats interrogent la conception selon laquelle les effets de réputation procèdent par le transfert de statut social (Stuart 2000). Nous sommes, encore une fois, confrontés à la même question : comment se fait-il que des entreprises qui ne possèdent que des ressources très limitées (ici, en termes de reconnaissance) arrivent à en transférer à des partenaires qui, eux, en sont déjà bien mieux pourvus ? Ce constat s'éloigne du paradoxe lorsqu'on admet que les ressources ne sont pas une donnée de départ, mais le résultat d'une activité collective. Comme le suggère le partenariat entre Spin-off³ et Partenaire³, présenté dans l'encart 3.3, le caractère innovant - et donc incertain - d'une technologie peut devenir une véritable ressource. Le « passif de la nouveauté » (Stinchcombe 1965) peut être transformé en un actif, suite à un travail de négociation et de valorisation considérable, sur lequel nous aurons l'occasion de revenir dans la dernière partie de cette thèse.

Encart 3.3. Le partenariat entre Spin-off³ et Partenaire³ : un exemple de retombées sur l'image innovante du partenaire¹²⁵

La spin-off

Origine et taille

Spin-off³ est une start-up issue d'un organisme de recherche français spécialisé en climatologie. Elle fut créée en 2003.

Activité

La spin-off est une société de technologies et de conseil spécialisée dans la gestion du risque climat. Elle vend des indices d'impact climatique aux entreprises dont l'activité est affectée par les fluctuations climatiques, par exemple dans des secteurs de l'énergie, de l'alimentaire, de l'assurance, du tourisme et de la grande consommation. Ces indices sont élaborés par un outil informatique interne qui réalise un traitement statistique de données économiques et d'observations et prévisions climatiques provenant de plusieurs centres météorologiques. Ils sont ensuite distribués par l'intermédiaire d'un système d'information en ligne, en échange du paiement d'un abonnement annuel. Les indices permettent de quantifier l'impact d'événements climatiques passés sur l'activité (notamment les ventes) des entreprises clientes et d'améliorer la prise de décision par l'anticipation d'événements futurs. Ils sont de deux types : des indices relatifs à la consommation (destinés aux services marketing) et à la gestion de la chaîne d'approvisionnement (« *supply chain management* »).

Clients et partenaires

Un des principaux partenaires de la spin-off est le principal institut météorologique français, qui fournit des données climatiques brutes et intègre les indices de Spin-off³ dans son offre. Les clients de la spin-offs sont des sociétés opérant dans les secteurs de l'agro-alimentaire, du chauffage, etc.

Le partenaire

Activité

L'unité partenaire est un centre logistique de Partenaire³ : une société spécialisée dans les solutions de chauffage, de climatisation et de production d'eau chaude. Le centre a pour mission de gérer et de distribuer des pièces de rechange pour la marque de Partenaire³. Il suit deux modèles logistiques différents : en France, il vend des pièces directement aux sociétés de service après vente ou aux plombiers, alors qu'à l'étranger, il fournit des pièces à des dépôts qui se chargent ensuite de la distribution dans leurs pays.

Organisation

¹²⁵ Cette présentation s'appuie sur des entretiens avec le fondateur de la spin-off et avec le responsable de l'unité partenaire. Les citations utilisées (en italiques) sont issues de ces entretiens.

L'unité partenaire est un centre logistique. Elle a le statut d'un centre de profit, avec son propre chiffre d'affaires et compte de résultat.

Chiffre d'affaires, effectifs et R&D

L'unité partenaire fut créée en 1993. En 2006, elle comptait 36 employés et réalisait un chiffre d'affaires de 32 millions d'euros. Etant donné son activité, elle n'a pas de R&D propre. Toutefois, elle s'est engagée depuis quelques années dans l'introduction de nouvelles technologies afin d'améliorer la gestion de ces activités quotidiennes. Le partenariat avec la spin-off s'inscrit dans cet effort d'innovation technologique.

Le partenariat

Historique

Le responsable de l'unité partenaire décrit le point de départ du partenariat ainsi :

« (...) on avait un sentiment, mais non chiffré, que notre activité dépendait du climat. Quand il fait froid, les chaudières fonctionnent plus et sont amenées à être en panne plus souvent. Donc il fallait qu'on mène une étude plus poussée pour savoir quelles références étaient sujettes aux variations climatiques, à quels moments, avec quelles variations, etc. »

Les deux partenaires se rencontrèrent à l'occasion d'un salon en janvier 2003 et, après de longues discussions, initièrent une collaboration en 2005. La spin-off compila l'historique des ventes fourni par l'unité partenaire avec les statistiques climatiques qu'elle avait à sa disposition. Le traitement de ces données confirma que l'activité du centre logistique était fortement influencée par le climat. L'objectif de l'unité partenaire était d'arriver à maîtriser cette influence climatique, afin de contrôler les niveaux de ses stocks et d'améliorer la qualité de ses services, et notamment les délais de livraison. En effet, elle fait face à deux risques climatiques. S'il fait très froid, elle doit répondre à une demande accrue de pièces de rechange (parce que les chaudières tendent à tomber en panne plus souvent) dans des délais très courts (le délai de livraison garanti est de 24 heures). Elle court alors le risque d'une rupture de stocks et du mécontentement de ses clients. En revanche, s'il fait très chaud, les stocks grossissent, ce qui engendre une hausse des coûts et le mécontentement, cette fois-ci, des actionnaires. Face à ces variations saisonnières, l'unité partenaire doit aussi maîtriser ses effectifs.

Tout en confirmant l'hypothèse d'un impact climatique fort sur les activités du centre logistique, l'analyse que réalisa la spin-off aboutit aussi à un résultat surprenant : cet impact ne s'exerçait que sur 1% des 5000 références du catalogue de l'unité partenaire, mais ces références représentaient 70% de son chiffre d'affaires. La collaboration s'est donc concentrée sur ces références sensibles qui ont été classifiées dans différentes familles technologiques pour lesquelles la spin-off propose aujourd'hui des ratios climatiques spécifiques.

Les indices fournis par Spin-off3 sont utilisés par la personne en charge de la gestion des flux, qui établit les prévisions de vente et gère les relations avec les fournisseurs, afin d'assurer que les pièces de rechanges nécessaires sont bien en stock. Les prévisions sont générées par un outil informatique interne, puis affinées grâce aux indices climatiques pour être finalement intégrées dans le système ERP (« *enterprise resource planning* ») du centre de logistique. Des prévisions avec et sans l'indice climatique sont disponibles. L'unité partenaire les compare aux ventes effectivement réalisées et envoie des retours à la spin-off afin que celle-ci puisse améliorer ses indices climatiques.

Le partenariat se transforme progressivement en une relation client-fournisseur classique. Au moment de l'entretien, les deux partenaires s'apprêtaient à signer un contrat, selon lequel la spin-off fournirait des indices climatiques mensuels.

Caractéristiques du partenariat

Les deux partenaires opèrent dans des domaines technologiques et des marchés très différents. La spin-off a toutefois une bonne connaissance du secteur d'activité de l'unité partenaire. Si le responsable du centre logistique ne maîtrise guère les méthodes statistiques sur lesquelles sont basés les indices climatiques, la présentation de plusieurs cas d'utilisation et la rencontre avec un autre client de la spin-off lui ont permis d'acquérir une certaine connaissance des implications pratiques de ces techniques.

La raison principale pour laquelle l'unité partenaire a choisi cette spin-off comme partenaire réside dans le caractère innovant de son offre qui lui permet d'améliorer ses activités quotidiennes en optimisant la gestion de ses stocks et en améliorant la satisfaction de ses clients. Le responsable du centre logistique ne connaissait pas d'autres sociétés proposant des offres similaires. De plus, la petite taille de la spin-off donne à la relation un aspect plus personnel et convivial que les personnes de l'unité partenaire apprécient.

Les deux partenaires communiquent principalement par l'intermédiaire du site internet de la spin-off, sur lequel l'unité partenaire peut se connecter sur un espace privé et vérifier les indices climatiques qui lui sont destinés. Des données sont régulièrement échangées, pour la construction des indices, et des réunions sont organisées plusieurs fois par an.

Résultats du partenariat

Le responsable de l'unité partenaire situe le résultat principal du partenariat dans l'amélioration de la gestion des stocks que celui-ci a permis. L'intégration des indices climatiques dans l'estimation des ventes prévisionnelles est une innovation de processus qui, d'après notre interlocuteur, eut pour effet de diminuer les coûts et d'accroître la satisfaction des clients. D'une part, la réduction des coûts concerne les coûts de gestion des stocks (étant donné que le niveau des stocks est mieux adapté aux conditions climatiques) et de transport (grâce à de meilleures prévisions, des commandes peuvent être groupées). D'autre part, la qualité du service est améliorée en assurant la disponibilité des pièces demandées. De plus, le responsable du centre logistique a, grâce à ce partenariat, une meilleure vision sur l'évolution de l'activité sur le long terme.

Enfin, le partenariat peut aboutir à l'introduction d'un nouveau service. Les partenaires envisagent le développement d'un service d'« *alertes climatiques* » qui pourrait permettre au centre logistique de prévenir ses clients de variations climatiques qui pourraient avoir un impact sur leurs propres activités. Même si ce service n'est pas encore disponible, l'unité partenaire a d'ores et déjà informé ses clients de l'existence de ce partenariat. Elle souhaite ainsi se différencier de ses concurrents et communiquer que sa marque utilise des technologies innovantes dans ses activités quotidiennes. C'est ainsi que la collaboration influence **aussi l'image innovante de l'unité partenaire** et lui permet d'améliorer sa réputation auprès de ses clients :

« Si on a souhaité y aller, c'était aussi pour se démarquer par rapport à la concurrence (...), pouvoir communiquer que la marque de [Partenaire3] utilise les nouvelles technologies dans son business au quotidien. (...) On explique [à nos clients] qu'on a intégré un facteur climatique pour mieux maîtriser nos niveaux de stocks ou pour continuer à améliorer notre qualité de service. Ça, ils l'entendent. C'est plus véhiculer une image, qu'on souhaite en tant que dirigeants de [Partenaire3] : dire qu'on arrive à associer [Partenaire3] avec le caractère innovant des nouvelles technologies. (...) On a ce virage technologique à prendre si on veut fêter nos 200 ans. »

Conclusion

Si le lien entre alliances et innovation est aujourd'hui solidement établi dans la littérature, aussi bien au niveau théorique qu'empirique, on sait peu de choses sur le rôle que jouent les spin-offs académiques dans les activités d'innovation ouverte (Chesbrough 2003) auxquelles se livrent de plus en plus d'entreprises. Adoptant la perspective des ressources complémentaires, les travaux sur les alliances des start-ups ont souligné la nécessité pour ces entreprises de collaborer afin d'accéder aux ressources dont elles manquent cruellement du fait de leur petite taille et de leur jeune âge. Ils ont aussi documenté la présence répandue de ces stratégies collaboratives, ainsi que les bénéfices qu'en tirent les start-ups en termes de survie, de croissance et d'innovation. Mais qu'en est-il de l'effet inverse ? Qu'apportent les spin-offs

académiques, avec leurs ressources limitées, aux entreprises avec lesquelles elles nouent des partenariats ?

Nous avons suggéré que les spin-offs académiques possèdent des ressources qui, tout en étant d'une quantité limitée, peuvent attirer des partenaires en quête d'innovation. De plus, complétant cette perspective par celle des apprentissages inter-organisationnels, nous avons souligné que les ressources ne sont pas seulement une donnée de départ, mais aussi un résultat d'actions collectives. Quels sont les résultats que les partenariats impliquant des spin-offs académiques peuvent produire ? Afin de répondre à cette question, nous avons interrogé des entreprises qui coopèrent avec des spin-offs académiques européennes sur ce que ces partenariats leur apportent. Dans le cadre du projet PICO et en collaboration avec quatre autres équipes universitaires, nous avons constitué une base de données de spin-offs européennes, avons identifié leurs partenaires et nous sommes entretenus avec ces derniers. Le recueil des données a été long et difficile. Il nous a fallu plus de trois ans pour constituer une base de données incluant des informations sur les caractéristiques et les effets de 175 partenariats impliquant des spin-offs académiques établies dans sept pays européens. L'exploitation de cette base, qui ne fait à présent que commencer, permet des analyses dont les résultats sont susceptibles de générer des enseignements pertinents non seulement pour les politiques publiques de soutien à la valorisation de la recherche par la création d'entreprises, mais aussi, de manière plus générale, pour la gestion des activités d'innovation collective.

Ce chapitre présente quelques résultats préliminaires de ces analyses. Ces résultats démontrent la diversité et l'ampleur des effets que peuvent générer les partenariats avec des spin-offs académiques. Ils doivent certes être analysés avec prudence, car notre échantillon de partenariats ne peut prétendre à la représentativité statistique. S'en dégage non pas un partenariat « type », ou « moyen », mais une variété de configurations partenariales qui épousent des formes diverses et produisent des résultats multiples. Cette analyse nous permet de tirer trois enseignements principaux. Premièrement, les spin-offs académiques sont engagées dans des partenariats variés : des relations clients-fournisseurs, des collaborations de R&D, des accords commerciaux,

etc. Deuxièmement, ces partenariats produisent un vaste éventail d'effets qui dépasse largement les indicateurs d'innovation qui sont généralement considérés, tels que les nouveaux brevets et produits. Cette observation confirme la nécessité de considérer les effets des alliances sur différentes dimensions de l'innovation, ainsi que la valeur ajoutée d'enquêtes qui ne se limitent pas à l'utilisation de données secondaires. De telles enquêtes permettent notamment d'éclairer des effets innovants que les bases de données disponibles peuvent difficilement saisir. C'est dans la mise en évidence de tels effets que réside la troisième contribution de notre étude. Nous avons notamment montré que les partenariats avec des spin-offs académiques paraissent particulièrement pertinents comme appui de stratégies d'entrée dans de nouveaux domaines technologiques. Le chapitre suivant apporte un éclairage supplémentaire sur ce type d'innovation stratégique, en l'associant à un type de partenariat particulier, que nous proposerons d'appeler ambidextre.

CHAPITRE 4. PARTENARIATS AMBIDEXTRES ET INNOVATION

Introduction

Le chapitre précédent a montré que les spin-offs académiques nouent des partenariats multiples qui ont des formes et des résultats divers. Ce chapitre se propose de lier les formes et les résultats de ces partenariats, en examinant si et comment des configurations inter-organisationnelles différentes produisent des effets idiosyncratiques. Cette question a rarement été abordée dans la littérature qui examine l'impact des alliances sur l'innovation. En effet, la plupart des études empiriques mettent en relation une mesure de l'innovation des entreprises (comme le nombre de brevets ou de nouveaux produits) et le nombre de leurs alliances. Elles font ainsi l'hypothèse implicite que les alliances d'une entreprise forment un ensemble homogène et que les différents indicateurs de l'innovation sont substituables. Or, comme le montrent Rothaermel et Deeds (2004, pp. 216-7), « les différents types d'alliances ont non seulement des motivations et des buts différents, mais aussi des conséquences différentes ». Dans ce chapitre, qui s'appuie sur un article coécrit avec Massimo Colombo, Evila Piva, Diego D'Adda et Philippe Mustar (Doganova et al. 2009), nous poursuivons l'étude de

l'impact de différents types de collaborations sur différentes dimensions de l'innovation, en nous appuyant sur l'échantillon de partenariats impliquant des spin-offs académiques qui a été présenté dans le chapitre précédent.

Cet objectif requiert une classification des partenariats inter-firmes qui est en mesure de saisir la diversité des configurations observées tout en limitant la multiplication des catégories. Nous empruntons pour cela une distinction qui est aujourd'hui solidement établie dans la littérature : celle entre alliances d'exploration et d'exploitation (Koza et Lewin 1998). Notant la présence répandue de collaborations hybrides, qui combinent des activités d'exploration et d'exploitation, nous proposons d'enrichir cette classification binaire d'un troisième type de partenariat qui nous qualifions d'*ambidextre*. Ce chapitre examine la contribution relative de ces trois types de partenariats – partenariats d'exploration, d'exploitation et ambidextres – à différentes dimensions de l'innovation. Il combine une revue de la littérature sur les alliances d'exploration et d'exploitation, un développement théorique sur la définition et la performance des partenariats ambidextres et un test empirique qui permet de comparer les outputs innovants produits par ces trois différents types de collaborations inter-firmes.

Les deux premières parties de ce chapitre précisent la définition des partenariats d'exploration, d'exploitation et ambidextres. Une revue détaillée nous a paru indispensable dans la mesure où, en dépit du succès qu'a connu la dichotomie entre exploration et exploitation (March 1991) dans la littérature sur les alliances, la définition des partenariats d'exploration et d'exploitation est restée assez vague, lorsqu'elle n'a pas été rabattue sur des catégories plus classiques comme celles d'alliances technologiques ou commerciales. Nous commençons donc par réaliser une revue de la littérature sur les alliances d'exploration et d'exploitation, afin d'en dégager une définition opérationnelle (section 4.1). Nous remarquons que la majorité de ces travaux supposent la séparation, pour cause d'incompatibilité, entre exploration et exploitation. En d'autres termes, une collaboration s'occupe soit d'exploration, soit d'exploitation, mais pas des deux à la fois.

Notant la présence de partenariats qui combinent exploration et exploitation, nous suggérons que ces deux activités, quoique conceptuellement distinctes, peuvent coexister dans une même collaboration. Transposant la notion d'ambidextrie (Benner et Tushman 2003; Gibson et Birkinshaw 2004; Tushman et O'Reilly 1996) de l'étude des organisations à celle des alliances inter-firmes, nous appelons ces arrangements inter-organisationnels, qui combinent exploration et exploitation, des partenariats *ambidextres*¹²⁶. En particulier, ces partenariats impliquent aussi bien le développement, par l'ensemble des partenaires, de technologies, produits ou services nouveaux que l'acquisition, l'utilisation ou la commercialisation, par un partenaire, de technologies, produits ou services développés par un autre partenaire. Nous en proposons une définition et une illustration dans la section 4.2.

Les deux parties suivantes sont consacrées à l'investigation – d'abord théorique, puis empirique – des performances des partenariats ambidextres en termes d'innovation, par comparaison avec celles des partenariats qui sont spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation. Alors que la littérature a mis l'accent sur les tensions entre exploration et exploitation, nous identifions aussi les synergies que peut générer la combinaison de ces deux types d'activités au sein d'une même collaboration (section 4.3). Nous proposons ensuite un test empirique de la présence de telles synergies, à travers une analyse statistique de la performance relative des partenariats ambidextres dans notre échantillon de collaborations impliquant des spin-offs académiques (section 4.4). Nos résultats montrent que les partenariats ambidextres ne sont pas moins productifs que les partenariats spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation. Bien au contraire, ils se révèlent être particulièrement pertinents pour deux dimensions de l'innovation : l'introduction de nouveaux produits et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques.

¹²⁶ Koza et Lewin (2000, p. 149) considèrent la possibilité de ce qu'ils appellent des alliances « hybrides », qui impliquent des « firmes ayant des intentions stratégiques qui incluent des objectifs d'exploration et d'exploitation forts ». Lavie et Rosenkopf (2006, p. 807) mentionnent aussi la présence d'« alliances hybrides qui intègrent des activités aval et amont ». Cependant, à notre connaissance, cette forme d'alliance n'a pas reçu d'autre attention, ni bénéficié d'une analyse théorique ou empirique plus poussée. Nous qualifions les partenariats qui combinent exploration et exploitation d'ambidextres, au lieu d'hybrides, parce que nous nous appuyons sur la notion d'ambidextrie qui a été développée au niveau intra-organisationnel. Ce choix de vocabulaire reflète aussi l'accent que nous mettons sur les synergies et la performance, plutôt que sur les tensions et l'hétérogénéité.

4.1. Les partenariats d'exploration et d'exploitation dans la littérature

Koza et Lewin (1998) transposent la dichotomie exploration/exploitation développée par March (1991) à l'étude des alliances. Selon ces auteurs, « l'intention d'une alliance peut être décrite, à tout moment, comme ayant des objectifs soit d'exploration, soit d'exploitation » (p. 255), les entreprises pouvant collaborer afin « d'explorer de nouvelles opportunités » ou « d'exploiter des capacités existantes » (p. 256). Par exemple, les accords ayant pour objet des activités de recherche et développement en commun ou l'accès à un nouveau marché sont considérés comme exploratoires, alors que les accords de licence, de franchise ou de réseau¹²⁷ illustrent des cas d'exploitation. La différence entre les alliances d'exploration et d'exploitation réside dans les logiques mêmes où elles trouvent leurs raisons d'être : l'apprentissage, pour les premières, versus la « maximisation conjointe d'actifs complémentaires » (Koza et Lewin 1998, p. 256), pour les secondes ; la « génération » versus l'« application des connaissances » (Grant et Baden-Fuller 2004) :

“Knowledge generation points to alliances as vehicles of learning in which each member firm uses the alliance to transfer and absorb the partner's knowledge base. Knowledge application points to a form of knowledge sharing in which each member firm accesses its partner's stock of knowledge in order to exploit complementarities, but

¹²⁷ Comme Star Alliance dans le secteur du transport aérien

with the intention of maintaining its distinctive base of specialized knowledge.” (Grant et Baden-Fuller 2004, p. 64)¹²⁸

A la lecture de ces définitions surgit la question de la possibilité même de séparer l’exploration et l’exploitation puisque, comme le suggère le chapitre 1, la « génération de connaissances » ne se fait guère en l’absence de la perspective de leur application, alors que « l’application des connaissances » se réalise rarement sans problématiser celles-ci et appeler donc la génération de nouvelles connaissances. C’est justement à l’étude de la combinaison de ces deux activités que sera consacré ce chapitre¹²⁹. Je commence, dans la section 4.1, par retracer l’évolution des catégories des partenariats d’exploration et d’exploitation dans la littérature pour en proposer une re-conceptualisation qui servira d’hypothèse de travail à la suite du chapitre.

4.1.1. Genèse et réification des notions d’alliances d’exploration et d’exploitation

La section 4.1.1 décrit la genèse et la réification (Lane, Koka et Pathak 2006) progressive des notions d’alliances d’exploration et d’exploitation dans la littérature. En complément, le tableau 9 présente une revue détaillée de la définition, caractéristiques et mesures des catégories d’exploration et d’exploitation appliquées aux alliances.

Tableau 9. Les alliances d’exploration et d’exploitation dans la littérature

Article	Exploration vs. exploitation
March, 1991	- “the exploration of new possibilities” vs. “the exploitation of old certainties” (p. 71) - “search, variation, risk taking, experimentation, play, flexibility, discovery, innovation” vs. “refinement, choice, production, efficiency, selection,

¹²⁸ Sauf mention contraire, les caractères en gras dans les citations utilisées dans ce chapitre ont été surlignés par moi.

¹²⁹ Il faut noter que l’idée même de combinaison de l’exploration et de l’exploitation - en dépit de leurs tensions et en raison de leurs synergies - repose sur l’hypothèse sous-jacente de leurs existences originellement distinctes (et saisies dans des catégories différentes). J’interrogerai cette hypothèse dans la troisième partie de cette thèse.

	<p>implementation, execution“ (p. 71)</p> <ul style="list-style-type: none"> - “the invention of a new [technology]” vs. “the refinement of an existing technology” (p. 72) - “basic research”, “search for new ideas, markets, or relations“ vs. “product development”, “further development of existing [ideas, markets, or relations]” (p. 73)
Levinthal et March, 1993	<p>“the pursuit of knowledge, of things that might come to be known“ vs. “the use and development of things already known“ (p. 105)</p>
Koza et Lewin, 2000	<ul style="list-style-type: none"> - “prospecting for new landscapes: discovering new opportunities for wealth creation and above average returns“ vs. “increasing the productivity of employed capital and assets” (p. 256) - “innovation, basic research, invention, risk taking, building new capabilities, entering new lines of business, and investments in the firm’s absorptive capacity” vs. “improving and refining existing capabilities and technologies, standardization, routinization, and systematic cost reduction“ (p. 256)
Koza et Lewin, 2000	<ul style="list-style-type: none"> - “experimenting with or establishing new assets and new capabilities” vs. “the elaboration and deepening of existing capabilities and to incremental improvements in efficiencies” (p. 147) - “ the discovery of new opportunities, which have the potential to dramatically affect a company’s performance“ vs. “obtain residual revenue and incremental enhancement of other competencies from the extension and elaboration of existing assets and capabilities” (p. 147)
	<p>Alliances d’exploration vs. alliances d’exploitation</p>
Koza et Lewin, 1998	<p><u>Caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - “[motivation] to explore for new opportunities“ (p. 256), “discovery [being] undertaken jointly with at least one partner“ (p. 257) vs. “motivation to exploit an existing capability” and “the joint maximization of complementary assets” (p. 256) - “returns [...] are distant in time and highly variable” vs. “returns [...] are proximal in time and more certain“ (p. 257) - “intended to facilitate learning or prospecting expectations”, “organized to produce learning objectives” vs. “intended for achieving specific performance objectives or revenue enhancement expectations”, “organized to produce performance outcomes” (p. 259) - “greater reliance on behavior and process controls” vs. “greater reliance on output controls” (p. 260) <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - bilateral or network learning alliances (p. 256) or “licenses and franchises (from the point of view of the licensee or franchisee) and co-practicing R&D alliances“ (p. 259) vs. “sharing in the residual returns from a business activity” (e.g. in equity joint ventures), licensing, franchising or “network alliances, such as code sharing arrangements in the airlines industry and referral networks in professional service industries” (p. 256)
Koza et Lewin, 2000	<p><u>Caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - “probing or codeveloping new markets, products or technological

	<p>opportunities”, “intended to accomplish learning of unknown technologies, new geographic markets or new product domains” (p.148) vs. “pooling complementary resources that neither partner is interested in developing on its own” (p. 147)</p> <ul style="list-style-type: none"> - “generally implemented as open-ended co-development joint venture projects” (p. 148) vs. generally implemented as joint equity ventures (p. 147) - “performance goals [...] generally stated in much less specific, causally ambiguous, open-ended terms such as acquiring new capabilities and learning new technologies” (p. 148) vs. performance goals [...] generally [...] stated as measurable operational objectives” (p. 148) <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - alliances that reveal new information about markets, new core competences and new technologies, e.g. market access alliances (p. 148) vs. alliances that seek to establish a position in a geographic or product market or market segment ; may be structured as equity joint ventures (e.g. CFM International in the ten ton jet engine business and EVC in the polyvinyl chloride business) or as networks (e.g. The Star Alliances in the airlines business, Nexia International in accounting) (p. 149)
Rotha- ermel, 2001	<p><u>Caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - “alliances to explore a new technological field and to learn the new technology” vs. alliances that “allow the incumbent firm to benefit directly from the technological expertise of the new entrant” or in which “the new entrants and incumbents have complementary resources that can be accessed via interfirm cooperation” (p. 1238) - “alliances focused on upstream technology-oriented value chain activities” vs. “alliances focused on downstream market-oriented value chain activities” (p. 1239) - “upstream, technology-based value chain activities, such as R&D and manufacturing” vs. “downstream non-technological value chain activities such as marketing and sales” (p. 1239) - “technology-oriented alliances” vs. “market-oriented alliances” (p. 1242) <p><u>Exemples :</u></p> <p>“the cooperation between Eli Lilly and the biotechnology firm Icos with the goal of exploring a class of drugs know as phosphodiesterase 5 to treat male and female sexual dysfunction” (p. 1238) vs. “the collaboration between the biotechnology firm Coulter Pharmaceuticals and the chemical-based pharmaceutical company SmithKline Beecham [in which] SmithKline Beecham commercializes Coulter’s Bexxar anti-B1 antibody to treat non-Hodgkin’s lymphoma” (p. 1238)</p> <p><u>Opérationnalisation :</u></p> <p>“technology-oriented alliances that focus on drug discovery and development, as well as clinical and commercial manufacturing” vs. “market-oriented alliances that focus on clinical trials, FDA regulatory management, and marketing and sales” (p. 1241)</p>
Park et al., 2002	<p><u>Caractéristiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - “firms pursue innovation, diversification, or other risky activities to achieve long-term growth and viability through access to new resources and skills” vs. “firms look for additional sources of revenue by improving and refining currently employed capital and assets and strive for joint maximization of complementary

	<p>assets” (p. 530)</p> <p>- “pull-motivated (needs-based)” vs. “push-motivated” (p. 531)</p> <p><u>Exemples :</u></p> <p>“diversifying into other product or market areas” vs. “licensing, franchising, and joint production” (p. 531)</p> <p><u>Operationalisation :</u></p> <p>“alliances with an R&D component” vs. “other [than R&D] types of alliances” (pp. 533-4)</p>
Rothaermel and Deeds, 2004	<p><u>Caractéristiques:</u></p> <p>- “motivation to discover something new; they focus on the ‘R’ in the research and development process” (p. 204) vs. “focus on the ‘D’ in the research and development process and are entered into with the goal to join existing competencies across organizational boundaries in order to generate synergies, which are then shared across the partners”, “characterized by the union of complementary assets” (p. 205)</p> <p>- “envisioned outcomes and paybacks are distant in time and generally exhibit high variance” and consist in “the embodiment of new knowledge learned through exploration into a prototype product” or “the codification of new knowledge through patenting” (p. 204) vs. “enables the firm to commercialize the knowledge gained through exploration” (p. 205)</p> <p>- “predict products in development” (p. 204) vs. “predict products on the market” (p. 205)</p> <p><u>Exemples :</u></p> <p>“the collaboration between the biotechnology firm Biogen and the University of Zürich [which] led to the discovery of Intron A, the first product to enter clinical trials for the treatment of certain types of leukaemia and hepatitis C” (p. 204) vs. “Biogen entered an exclusive licensing agreement with Schering-Plough, which took on the clinical trials and regulatory activities of the product as well as its marketing, distribution, and sales” (p. 205)</p> <p><u>Opérationnalisation:</u></p> <p>“alliances that focused on basic research, drug discovery and development” vs. “alliances that were targeted towards commercialization (clinical trials, FDA regulatory process, and marketing and sales)” (p. 209)</p>
Lavie et Rosen-kopf, 2006	<p><u>Caractéristiques:</u></p> <p>- “knowledge-generating R&D alliances” vs. “knowledge-leveraging marketing alliances” (p. 798)</p> <p>- “firms that engage partners in R&D that may lead to innovative technologies and applications” vs. “firms that rely on alliances for commercializing and using existing technologies or employing complementary partner capabilities” (p. 799)</p> <p>- “upstream activities of the value chain, enabling partners to share tacit knowledge and develop new knowledge” vs. “downstream activities such as commercialization and marketing that leverage and combine partners’ existing capabilities through exchanges of explicit knowledge” (p. 799)</p> <p>- “acquiring and generating new knowledge” vs. accessing, integrating, and</p>

	<p>implementing existing knowledge“ (p. 799)</p> <p><u>Operationalisation:</u></p> <p>- alliances that “involved a knowledge-generating R&D agreement“ vs. “an agreement based on existing knowledge involving joint marketing and service, OEM/VAR, licensing, production, or supply” (p. 807)</p>
Colombo et al., 2006	<p><u>Caractéristiques:</u></p> <p>- “motivated by the wish of partner firms to discover new opportunities and build new capabilities” vs. “use more intensely partners’ existing assets and capabilities through a division of tasks, with each partner specializing in the task in which it has a relative advantage“ (p. 1169)</p> <p>- technological alliances that are “instrumental to extending a firm’s collection of distinctive capabilities through inter-organizational learning” and that “allow the focal firm to develop new technological capabilities through the pooling of its own knowledge with that of the partner or more simply through the internalization of partner’s knowledge“ vs. commercial alliances, to gain access to assets like “well-known brand, a trained sale force, specialized distribution channels, knowledge of international markets, low-cost manufacturing capacity, a network of reliable suppliers“ or technological alliances that allow “access the complementary technological knowledge that is possessed by partners” and in which “partners maintain their distinctive bases of specialized knowledge“ and that lead to “more extensive individual exploitation of firms’ technological capabilities” (p. 1170)</p> <p><u>Exemples:</u></p> <p>“research joint ventures in untested technological fields” vs. “alliances concluded by biotech startups with large pharmaceutical companies”, “research contracts and in-licensing agreements” (p. 1170), technology transfer agreements, research contracts (p. 1179)</p> <p><u>Opérationnalisation:</u></p> <p>research joint ventures funded by the EU, i.e. “cross-border alliances that are aimed at basic research or pre-competitive technological development“ (p. 1180) vs. “collaborations that involve commercialization or production” (p. 1179)</p>

Rothaermel (2001) est, à ma connaissance, le premier à appliquer les catégories des alliances d’exploration et d’exploitation dans une étude quantitative¹³⁰. Son travail porte sur les collaborations entre les compagnies pharmaceutiques (qui sont l’unité d’analyse) et les jeunes entreprises de biotechnologies. Alors qu’il prend pour point de départ la conceptualisation plutôt large de March (1991), Rothaermel résume progressivement la distinction entre les alliances d’exploration ou d’exploitation à celle entre les alliances à orientation technologique ou commerciale. En positionnant chaque

¹³⁰ Rothaermel (2001) ne cite pas Koza et Lewin (1998; 2000).

collaboration dans la chaîne de valeur d'une entreprise biopharmaceutique qui serait complètement intégrée, l'auteur code les collaborations en amont de la chaîne de valeur et à orientation technologique (ayant par exemple pour objet la découverte et le développement de nouveaux médicaments ou la production clinique et commerciale) comme des alliances d'exploration et les collaborations en aval de la chaîne de valeur et à orientation commerciale (ayant par exemple pour objet les essais cliniques, la gestion des questions réglementaires, le marketing et les ventes) comme des alliances d'exploitation. En examinant une base de données de 889 alliances stratégiques (dont 317 d'exploration et 589 d'exploitation¹³¹), Rothaermel montre que le nombre d'alliances (aussi bien d'exploration et d'exploitation) d'une entreprise pharmaceutique a un impact positif sur le développement de ses nouveaux produits qui, à son tour, améliore sa performance financière.

Dans leur analyse de la relation entre la croissance d'un marché et la formation d'alliances stratégiques, Park, Chen et Gallagher (2002) utilisent aussi la distinction entre alliances d'exploration et d'exploitation¹³². Afin d'opérationnaliser ces deux catégories dans le secteur des semi-conducteurs, les auteurs s'appuient sur la classification des alliances qu'offre la base de données qu'ils utilisent : des collaborations « de R&D en commun » versus des collaborations de « production, licence de technologie, sous-traitance et financement ». Ils attribuent le premier type de collaborations à la catégorie d'exploration, car « l'essence de la R&D conjointe réside dans la recherche et l'expérimentation d'alternatives nouvelles, risquées et incertaines qui produiront des profits futurs » (p. 533). Les autres types de collaborations sont regroupés dans la catégorie de l'exploitation, car ils sont « orientés vers l'exploitation de ressources existantes afin d'améliorer les rendements de stratégies et de compétences présentes » (p. 534).

Rothaermel et Deeds (2004) s'appuient sur ces travaux et mettent la dichotomie entre alliances d'exploration et d'exploitation au centre de leur étude de la trajectoire des start-ups de biotechnologies dans leurs activités de développement de nouveaux

¹³¹ Parmi ces 889 alliances, il y a 17 collaborations qui sont orientées à la fois vers l'exploration et l'exploitation. Je reviendrai sur ce type particulier d'alliances dans la suite de ce chapitre.

¹³² Park, Chen et Gallagher (2002) s'appuient sur Koza et Lewin (1998), mais ne citent pas Rothaermel (2001).

produits. Les auteurs montrent que ces parcours sont ponctués par différents types d'alliances et d'outputs innovants : les alliances d'exploration donnent naissance à des produits en développement, qui à leur tour appellent l'établissement d'alliances d'exploitation, ces dernières se traduisant en l'introduction de nouveaux produits sur le marché. L'opérationnalisation des deux catégories d'alliances est en ligne avec les travaux précédents : les collaborations qui ont pour objet « la recherche de base et la découverte et développement de médicaments » sont codées comme exploratoires, alors que celles qui sont « orientées vers la commercialisation : essais cliniques, processus de réglementation avec la FDA, marketing et ventes » relèvent de l'exploitation (pp. 209-10).

Dans la succession de ces quelques articles, je note une « réification » (Lane, Koka et Pathak 2006) des notions d'alliances d'exploration et d'exploitation : les alliances d'exploration tendent à être identifiées aux collaborations de R&D, alors que les autres types de partenariats se voient coller l'étiquette de l'exploitation. Les opérationnalisations proposées posent en effet la présence de R&D comme condition nécessaire et suffisante pour l'avènement de l'exploration. La remise en cause, plus ou moins explicite, de cette hypothèse sous-jacente (Lavie et Rosenkopf 2006; Colombo, Grilli et Piva 2006) soulève le problème de l'unité d'analyse, qu'aborde la section suivante.

4.1.2. Quelle est l'unité d'analyse ?

Pour Lavie et Rosenkopf (Lavie et Rosenkopf 2006, p. 799) la conception des alliances d'exploration et d'exploitation que proposent les travaux présentés dans la section 4.1.1 répond à la question suivante : « A quelle fonction de la chaîne de valeur l'alliance contribue-t-elle ? ». Les alliances d'exploration ont lieu en amont de la chaîne de valeur et celles d'exploitation, en aval. Les accords de R&D, qui génèrent de nouvelles connaissances (« *knowledge generating* »), appartiennent à la première catégorie, alors que les collaborations marketing, qui s'appuient sur des connaissances

existantes (« *knowledge leveraging* »), relèvent de la seconde (p. 798). Les auteurs reprennent la définition présente dans la littérature et répliquent l'opérationnalisation habituelle. Etudiant les alliances formées par les entreprises du secteur des logiciels aux Etats-Unis, ils codent celles-ci comme d'exploration, d'exploitation ou hybrides selon que l'annonce de l'alliance en question mentionne « un accord de R&D générateur de connaissances », « un accord basé sur des connaissances existantes et impliquant des activités marketing ou de service en commun, OEM/VAR, une licence, de la production ou de la livraison » ou les deux (p. 807). Toutefois, les auteurs introduisent une légère nuance. Ils adoptent explicitement la perspective de la firme individuelle et en tirent les conséquences dans leur travail de catégorisation :

« par exemple, quand la firme commercialisait une solution développée par son partenaire sans s'engager dans des efforts de R&D conjoints, l'alliance était codée comme un accord marketing plutôt que de R&D » (Lavie et Rosenkopf 2006, p. 807)

En d'autres termes, la présence de R&D ne garantit plus le caractère exploratoire d'une alliance. Cette remarque, que Lavie et Rosenkopf (2006) font au passage, conduit à interroger l'équivalence établie dans la littérature entre l'orientation technologique, ou R&D, d'une alliance et sa nature exploratoire. C'est ce que font Colombo, Grilli et Piva (2006) lorsqu'ils soutiennent que les alliances technologiques ne sont pas nécessairement exploratoires. Dans leur analyse des partenariats établis par un échantillon de 522 jeunes entreprises technologiques (« *NTBFs : New Technology-Based Firms* ») en Italie, les auteurs distinguent trois types de collaborations : les alliances commerciales d'exploitation, les alliances technologiques d'exploration et les alliances technologiques d'exploitation. Toute collaboration commerciale est d'emblée considérée comme une alliance d'exploitation, dans la mesure où « l'objectif des NTBF qui entrent dans ce type d'alliance est de profiter des actifs spécialisés possédés par leurs futurs partenaires » (p. 1169). Quant aux alliances technologiques, elles peuvent être aussi bien d'exploration que d'exploitation. Les alliances technologiques d'exploration, telles que des « joint-ventures de recherche dans des domaines technologiques qui ne sont pas encore testés », sont des collaborations qui impliquent des apprentissages inter-firmes : ici, « les NTBF développent leurs capacités technologiques par la mise en commun de leurs propres connaissances avec celles du

partenaire, ou plus simplement par l'internalisation des connaissances du partenaire » (p. 1170). Dans les alliances technologiques d'exploitation, en revanche, « les NTBF accèdent à des connaissances technologiques complémentaires qui sont possédées par le partenaire et sont difficilement reproductibles par la NTBF » (p. 1170). Les contrats de recherche et les accords de licence sont des exemples de ce troisième type de collaborations¹³³.

Le cas de ces « alliances d'accès », que Colombo, Grilli et Piva (2006, p. 1179) placent dans la catégorie des alliances d'exploitation, en dépit de la présence d'activités de R&D, illustre le problème de **l'unité d'analyse**. Il s'agit là d'une question qui a été soulevée dans la littérature sur l'exploration et l'exploitation dans les organisations : il est important, lorsqu'on applique la dichotomie exploration/exploitation, de spécifier l'unité d'analyse, car ce qui peut être vu comme de l'exploitation pour l'individu peut être considéré comme de l'exploration pour un autre individu ou pour l'équipe ou l'organisation dont il fait partie, et vice versa (Gupta, Smith et Shalley 2006). Une telle ambiguïté est présente aussi lorsqu'on se déplace du niveau individuel ou organisationnel au niveau inter-organisationnel. Prenons l'exemple des licences. La plupart des auteurs considèrent les accords de licences comme relevant de l'exploitation (Park, Chen et Gallagher 2002; Rothaermel et Deeds 2004; Colombo, Grilli et Piva 2006; Lavie et Rosenkopf 2006). En revanche, Koza et Lewin (1998, p. 259) incluent la licence, « du point de vue du licencié », dans la catégorie de l'exploration. Un accord de licence peut en effet être vu comme une forme d'exploration, pour la partie qui reçoit la licence, dans la mesure où elle expérimente de nouvelles technologies et augmente ainsi ses connaissances ; mais aussi comme une forme d'exploitation, pour la partie qui

¹³³ Toutefois, Colombo, Grilli et Piva (2006) perdent la distinction entre alliances technologiques d'exploration et d'exploitation dès qu'il s'agit de formuler des hypothèses et de les tester. Ils ne comparent alors que les alliances commerciales (d'exploitation, par définition) et les alliances technologiques d'exploration. Ces dernières sont opérationnalisées par la participation à des projets de recherche financés par l'Union Européenne (par exemple, les Programmes Cadres et les projets Eureka). Les « collaborations qui impliquent des activités de commercialisation ou de production » (p. 1179) sont, quant à elles, classées dans la catégorie des alliances d'exploitation. Les résultats montrent que ces deux types d'alliances diffèrent dans leurs déterminants. La nécessité d'accéder à des actifs spécialisés apparaît comme la motivation principale des alliances commerciales d'exploitation, alors que cet argument a un moindre pouvoir explicatif quand les alliances technologiques d'exploration sont considérées. Ces dernières s'inscrivent ainsi mieux dans une perspective de création de connaissances et de compétences à travers l'apprentissage inter-firmes que dans une logique d'accès à des ressources complémentaires.

donne la licence, dans la mesure où elle déploie des technologies et des connaissances qu'elle possède déjà afin de les valoriser.

L'unité d'analyse adoptée dans les travaux sur les alliances d'exploration et d'exploitation est celle de la firme : la compagnie pharmaceutique (Rothaermel 2001), la start-up dans le secteur des biotechnologies (Rothaermel et Deeds 2004) ou des semi-conducteurs (Park, Chen et Gallagher 2002), l'éditeur de logiciel (Lavie et Rosenkopf 2006) ou la jeune entreprise technologique italienne (Colombo, Grilli et Piva 2006). Je propose ici que lorsque la dichotomie exploration/exploitation est appliquée aux alliances, l'unité d'analyse passe de l'organisation au niveau inter-organisationnel. Prenant la collaboration inter-firmes comme unité d'analyse, nous classerons un partenariat dans la catégorie de l'exploration lorsque tous les partenaires sont impliqués dans le développement de nouvelles connaissances et ressources ; nous le placerons, en revanche, dans la catégorie de l'exploitation lorsque chaque partenaire accède à des connaissances et des ressources que l'autre possède déjà¹³⁴.

4.1.3. Vers une re-conceptualisation des partenariats d'exploration et d'exploitation

Colombo, Grilli et Piva (2006) remettent en cause l'équivalence entre R&D et exploration en montrant que l'orientation technologique d'une alliance n'implique pas son caractère exploratoire. Qu'en est-il de la relation inverse : l'exploration implique-t-elle la présence de R&D ? La réponse que suggèrent les travaux qui ont fondé les notions (d'alliances) d'exploration et d'exploitation est négative, à en juger par la place qu'ils accordent à l'exploration des marchés. En effet, March (1991, p. 73) définit l'exploration comme la « quête d'idées, marchés et relations nouveaux », alors que Koza et Lewin (2000, p. 148) citent, pour illustrer la catégorie des alliances d'exploration, les alliances d'accès à un nouveau marché, dans lesquelles les partenaires

¹³⁴ Par exemple, je considère un accord de R&D en commun comme un partenariat d'exploration. En revanche, je classe un contrat de recherche comme un partenariat d'exploitation, dans la mesure où les activités de R&D qu'un tel contrat implique sont conduites par un seul des partenaires.

commencent par échanger des informations sur le contexte local avant de s'engager sur un type d'entrée. Les travaux sur l'exploration, l'exploitation et l'innovation au niveau intra-organisationnel partagent cette conception. Par exemple, dans son étude de la relation entre les compétences de la firme et l'innovation de produit, Danneels (2002, p. 1104) mobilise les notions d'exploration et d'exploitation pour décrire les deux configurations dans lesquelles peut se trouver une entreprise lorsqu'elle développe un nouveau produit : « elle peut déjà avoir les compétences nécessaires relatives à la technologie et/ou aux clients ou bien elle peut construire ces compétences »¹³⁵. De manière similaire, le caractère plus ou moins exploratoire d'une innovation a été défini non seulement en termes de technologie, mais aussi en fonction de sa proximité de clients et marchés existants (Jansen, Van Den Bosch et Volberda 2006; Benner et Tushman 2003; Abernathy et Clark 1985) :

“Incremental technological innovations and innovations designed to meet the needs of existing customers are exploitative and build upon existing organizational knowledge. In contrast, radical innovations or those for emergent customers or markets are exploratory, since they require new knowledge or departures from existing skills.» (Benner et Tushman 2003, p. 243)

Ces définitions ont le mérite de rappeler que l'exploration ne porte pas uniquement sur des technologies et n'implique donc pas nécessairement des efforts de R&D. Toutefois la distinction sous-jacente entre la technologie d'un côté et le marché de l'autre complique l'analyse sans pour autant l'enrichir dans la mesure où, comme nous l'avons vu dans le chapitre 1, étudier le « technogramme » d'une innovation revient à étudier son « sociogramme », et inversement (Latour 2005 [1989])¹³⁶. Il

¹³⁵ La considération simultanée de l'exploration et de l'exploitation d'une part et des compétences relatives à la technologie et aux clients d'autre part amène l'auteur à proposer une matrice 2x2 des types de nouveaux produits dont une des diagonales correspond à des situation d'exploration ou d'exploitation « pures » et l'autre – à des situations dans lesquelles la firme exploite un type de compétence tout en explorant l'autre (Danneels 2002, p.1105).

¹³⁶ De plus, le sociogramme d'une innovation n'inclut pas uniquement les clients auxquels celle-ci s'adresse, mais aussi d'autres partenaires, technologiques ou commerciaux. Une organisation peut explorer lorsqu'elle collabore pour tester de nouvelles technologies ou marchés, mais aussi lorsqu'elle travaille avec des partenaires jusqu'ici inconnus ou bien différents d'elle. Il y a plusieurs « domaines » dans lesquels l'exploration et l'exploitation peuvent être poursuivies (Lavie et Rosenkopf 2006). Les travaux que j'ai présentés ci-dessus relèvent de ce que Lavie et Rosenkopf (2006) appellent le « domaine de la fonction » dans la mesure où ils se sont intéressés à la fonction de la chaîne de valeur (R&D, production, marketing) à laquelle une alliance contribue. Les auteurs identifient deux autres domaines :

semble donc préférable d'intégrer ces différentes dimensions dans une définition plus large des catégories (d'alliances) d'exploration et d'exploitation qui insiste sur la distance parcourue au cours de la quête et non plus sur le contenu (consistant en des technologies ou des marchés) de son objet. Comme le notent Benner et Tushman (2002) :

“[T]ruly exploratory, variance-increasing activities require distant search and a departure from a focal firm's store of current skills and capabilities. (...) Innovation is increasingly exploratory the more it departs from knowledge used in prior innovation efforts and, conversely, increasingly exploitative the more deeply anchored it is in existing firm knowledge.” (Benner et Tushman 2002, p. 679)

S'il paraît difficile de définir les alliances d'exploration et d'exploitation par leur contenu technologique ou commercial, c'est certainement à cause de l'indétermination originelle qui caractérise l'exploration - car « en exploration, on ne sait pas exactement ce que l'on cherche, puisque l'objet même de l'exploration est de le définir » (Garel et Rosier 2008, p. 141). Etant donné que la cible des collaborations exploratoires ne peut pas être définie ex ante, elles ne procèdent pas tant par la mise en commun de connaissances, compétences et ressources existantes qu'elles ne visent à déterminer et à construire celles-ci (Lenfle et Midler 2002). Le partenariat d'exploration est une forme de coopération particulière qui défie les catégories habituelles, déborde les frontières des domaines établis et invente, dans le cours de l'action, ses objets et ses collectifs (Segrestin 2006) :

« [Cette activité] concerne des objets qui mobilisent plusieurs disciplines, mêlent différentes problématiques et ne rentrent pas forcément dans les catégories habituelles de compétences. Elle ne porte ni sur des produits tangibles, ni sur des projets clairement établis : elle vise au contraire à cerner des potentiels d'action. De la même manière, l'exploration collective ne se déroule pas forcément dans des groupements constitués :

celui « de la structure » et celui « des attributs ». Dans le « domaine de la structure », une alliance est définie comme exploratoire en fonction de l'existence de liens passés entre les deux partenaires. Ici, l'élargissement des réseaux est une forme d'exploration, alors que leur renforcement suit la logique de l'exploitation (Beckman, Haunschild et Phillips 2004). Dans le « domaine des attributs », une alliance est définie comme exploratoire en fonction de la similarité entre les deux partenaires, par exemple dans leurs stratégies, leurs clients ou leurs localisations géographiques (Darr et Kurtzberg 2000).

les acteurs cherchent au contraire à évaluer les collectifs nécessaires et les formes de regroupement appropriées. » (Segrestin 2006, p. 6)

Je peux désormais esquisser la définition des partenariats d'exploration et d'exploitation que j'utiliserai dans la suite de ce chapitre. Prenant le partenariat (au lieu d'une des firmes partenaires), comme unité d'analyse, et le degré d'existence et de détermination initiales des entités qu'il engage (au lieu de leur nature technologique ou commerciale), comme critère de catégorisation, je retiens comme hypothèse de départ la définition suivante. Les partenariats d'exploration sont des collaborations dans lesquelles les organisations partenaires s'engagent dans la création de nouvelles entités dont la définition et l'existence ne préexistent pas à l'établissement de la relation inter-firmes. Les partenariats d'exploitation sont des collaborations dans lesquelles les organisations partenaires échangent et acquièrent des entités qui jouissent d'une définition et d'une existence préalables.

4.2. Les partenariats ambidextres

Une conception commune sous-tend le courant de recherche sur les partenariats d'exploration et d'exploitation : les activités d'exploration et d'exploitation sont conduites séparément, dans des configurations collaboratives distinctes. En d'autres termes, les firmes vouent certains de leurs partenariats à l'exploration et d'autres - à l'exploitation. Koza et Lewin (2000) avaient pourtant envisagé l'existence de formes « hybrides » - un troisième type d'alliances que produit la logique de la dichotomie exploration/exploitation :

“A third type involves hybrid alliances, which joins companies with strategic intents that include strong exploration and exploitation objectives. In these alliances the companies seek to simultaneously maximize opportunities for capturing value from

leveraging existing capabilities, assets, and the like, as well as from the opportunity to create new value through their joint learning activities. For example, the pre-Novartis Ciba Geigy alliance with Alza was designed to ensure that the companies would go to market with lower risk products, but also facilitate Ciba Geigy's learning of the ADDS (advanced drug delivery system) technology.» (Koza et Lewin 2000, p. 149)

Ces partenariats hybrides n'ont pas suscité un grand intérêt dans les travaux qui se sont inspirés de l'analyse de Koza et Lewin. La plupart des auteurs ignorent la possibilité de leur existence, alors que d'autres (Lavie et Rosenkopf 2006) (Rothaermel 2001) la notent au passage, mais sans s'y attarder. Rothaermel (2001) observe la présence d'alliances qui sont orientées à la fois vers l'exploration et l'exploitation – c'est-à-dire, selon sa définition, qui « couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur du secteur » (p. 1243). Toutefois, leur faible nombre (1,9% de son échantillon) l'autorise à les redistribuer entre les catégories majoritaires des alliances d'exploration et d'exploitation et confirme, selon lui, « la conception de March (1991) qui envisageait l'exploration et l'exploitation comme des activités relativement distinctes et séparées » (p. 1243). Confrontés à la même observation de configurations hybrides, Lavie et Rosenkopf (2006) adoptent une classification des alliances en trois catégories : alliances d'exploration, d'exploitation et hybrides. Or, ils n'utilisent cette dernière catégorie que comme catégorie de codage : les « alliances hybrides qui intègrent des activités en amont et en aval de la chaîne de valeur » (p. 807) sont opérationnalisées comme une moyenne des alliances d'exploration et d'exploitation¹³⁷ et ne font l'objet d'aucun développement théorique ou illustration empirique. La raison de ce traitement est clairement indiquée :

“We operationalized exploration-exploitation with a combined continuous measure rather than with two separate indicators under the assumption that exploration inhibits exploitation and vice versa, so that these two activities conflict.” (Lavie et Rosenkopf 2006, p. 807)

¹³⁷ “We followed Koza and Lewin's (2000) distinction between exploration, exploitation, and hybrid alliances that integrate downstream and upstream activities. From alliance announcements, we coded a categorical indicator of whether each alliance involved a knowledge-generating R&D agreement (coded 1); an agreement based on existing knowledge involving joint marketing and service, OEM/VAR, licensing, production, or supply (0); or a combination of R&D and other agreements (0.5).” (Lavie et Rosenkopf 2006, p. 807)

Ainsi, l'hypothèse théorique d'un « conflit » originel entre exploration et exploitation, avancée dès l'article fondateur de March (1991), exclut du champ d'analyse ces configurations hybrides qui sont pourtant observées sur le terrain. Dans notre travail d'enquête, nous avons, nous aussi, rencontré des partenariats qui combinent exploration et exploitation. Au lieu de les négliger ou de les réduire à un degré moyen d'exploration ou d'exploitation, nous avons préféré prendre ces partenariats comme objet d'étude et examiner leur particularité. Nous suivons, en cela, une ligne de recherche qui souligne la nécessité d'un équilibre entre exploration et exploitation. Ces travaux se sont intéressés au niveau organisationnel, en étudiant des organisations particulières qui étaient capables de mener de front exploration et exploitation – organisations qu'ils ont appelées « ambidextres ». Nous proposons d'étendre cette ligne de recherche au niveau inter-organisationnel en mettant la focale sur un type d'alliances hybrides, qui mêle les activités d'exploration et d'exploitation : les partenariats ambidextres. Afin d'introduire cette nouvelle notion, la section 4.2 présente les relations conflictuelles entre exploration et exploitation (section 4.2.1), examine la manière dont elles sont résolues par les organisations ambidextres (4.2.2) et illustre la combinaison de ces deux activités dans le partenariat entre une spin-off française et un groupe automobile.

4.2.1. Les tensions entre exploration et exploitation

Si la littérature sur les partenariats d'exploration et d'exploitation a considéré ces deux types de collaborations comme mutuellement exclusifs, c'est parce que les activités qu'ils impliquent sont généralement vues comme contradictoires. Comme je l'ai noté dans le chapitre 1, les résultats de l'exploration sont moins certains et plus distants de leur causes et dans leur localisation temporelle et organisationnelle (March 1991). La littérature montre de plus que les qualités auxquelles l'exploration fait appel et les structures et processus qui la stimulent diffèrent de ceux associés à l'exploitation. Du fait de ces contradictions inhérentes, la combinaison de l'exploration et de l'exploitation génère des tensions statiques et dynamiques, que présente la section 4.2.1.

4.2.1.1. Tensions statiques

Des tensions statiques résultent de la compétition (pour l'allocation de ressources) entre deux activités qui ne partagent pas les mêmes exigences quant à leurs cadres temporels, leurs degrés d'incertitude et leurs mises en œuvre organisationnelles. Premièrement, l'exploration est orientée vers le futur, alors que l'exploitation se déploie à partir du présent (Ancona et al. 2001). La première scrute l'horizon, alors que la deuxième cherche à maintenir ou à transformer à la marge – rendre plus efficient, plus économique, plus rapide, plus robuste, plus fréquent - ce qui est déjà là. Au lieu de fortifier les positions établies, en élevant des murailles et en creusant des tranchées, l'exploration avance patiemment en territoire inconnu. Au « *break-even* », elle préfère le « *breakthrough* ». L'exploration « [poursuit] ce qui pourrait être connu », alors que l'exploitation « [utilise] et [développe] ce qui est déjà connu » (Levinthal et March 1993, p. 105).

Deuxièmement, l'exploration et l'exploitation diffèrent dans leur **degré d'incertitude**. Celui de l'exploration est très fort, du fait de son orientation vers le futur et de l'indétermination initiale de ses objectifs. Comme je l'ai montré dans le chapitre 1, l'exploration façonne l'objet de sa « quête », et les moyens de l'atteindre, au fur et à mesure qu'elle se déploie. Elle nécessite l'enrôlement d'acteurs hétérogènes et produit de nouvelles entités dont l'adhésion est susceptible d'ouvrir de nouvelles possibilités et voies à poursuivre. Les résultats de l'exploration sont incertains non seulement dans leur contenu (l'identité du résultat et sa probabilité d'obtention), mais aussi dans les modalités de leur production (l'enchaînement temporel et causal des activités d'exploration et de leurs outputs ne pouvant être connu qu'a posteriori). L'exploration procède par variation, par essais et erreurs : si l'exploitation cherche à améliorer la moyenne, l'exploration tend à augmenter la variance (McGrath 2001)¹³⁸.

Troisièmement, les formes organisationnelles qui stimulent la « découverte », le « jeu » et la « flexibilité », qui caractérisent l'exploration, ne sont pas celles qui

¹³⁸ Par exemple, He et Wong (2004) ont montré, sur un échantillon de 206 entreprises innovantes, que les performances des entreprises menant une stratégie d'innovation exploratoire présentaient une variation significativement supérieure à celles des entreprises ayant opté pour une stratégie d'exploitation.

optimisent l'« efficacité », la « mise en œuvre » et l'« exécution », qui sont le propre de l'exploitation (March 1991, p. 71). Par exemple, selon Benner et Tushman (2003) :

“While the exploratory units are small and decentralized, with loose cultures and processes, the exploitation units are larger and more centralized, with tight cultures and processes.” (Benner et Tushman 2003, p. 247)

Les auteurs en déduisent l'inadéquation des méthodes de gestion des *process*¹³⁹ aux activités d'exploration : procédant par expérimentation, celles-ci seraient menacées et vidées de leur potentiel par des techniques de gestion qui reposent sur la cartographie, la mesure et la reproduction des pratiques existantes. De manière similaire, en se basant sur l'analyse de 56 projets de développement de nouvelles activités au sein de grandes entreprises, Mc Grath (2001) montre qu'en cas d'exploration, les équipes qui se voient attribuer une plus grande autonomie quant à la définition des objectifs et à la conduite des activités opérationnelles apprennent de manière plus efficace, la relation s'inversant lorsque le degré d'exploration diminue. Les formes organisationnelles qui favorisent l'exploration appelleraient des structures organiques, par opposition aux structures mécaniques qui seraient adaptées à l'exploitation (Burns et Stalker 1961).

Les divergences entre les formes organisationnelles adaptées à l'exploration et à l'exploitation sont d'autant plus marquées dans le cas des alliances. Selon Koza et Lewin (1998), les alliances d'exploration visent l'apprentissage, alors que les alliances d'exploitation sont soumises à des objectifs de performance spécifiques ; par conséquent, elles nécessitent des systèmes d'organisation et de contrôle orientés vers les processus, pour les premières, ou vers les résultats, pour les secondes. Plus le degré d'exploration d'une alliance est important, plus elle s'appuie sur des mécanismes de contrôle basés sur les comportements et les processus (avec des indicateurs comme les jalons et le nombre de réunions et de personnes-mois passées ensemble), au lieu des outputs (avec des indicateurs comme le profit, la rentabilité ou la part de marché). Les objectifs de performance sont exprimés « dans des termes beaucoup moins spécifiques, causalement ambigus et ouverts, tels que l'acquisition de nouvelles capacités ou l'apprentissage de nouvelles technologies », pour les alliances d'exploration, et « en tant

¹³⁹ Comme les programmes ISO 9000 ou TQM (Total Quality Management)

qu'objectifs opérationnels mesurables », pour les alliances d'exploitation (Koza et Lewin 2000, p. 148)¹⁴⁰.

4.2.1.2. Tensions dynamiques

L'exploration et l'exploitation comportent aussi des tensions dynamiques, dans la mesure où elles impliquent toutes les deux des processus qui s'auto-entretiennent et tendent à s'étendre. Levinthal et March (1993) décrivent les « pièges » que la pratique de ces activités peut tendre à l'organisation. L'exploration peut chasser l'exploitation, à travers une séquence d'expérimentations, d'échecs et de nouvelles recherches : c'est le « piège de l'échec » (p. 105). L'exploitation tend, quant à elle, « le piège du succès » (p. 106), car ses résultats plus certains et plus proches rendent sa poursuite plus désirable.

Lavie et Rosenkopf (2006) mettent en évidence une dynamique similaire au niveau du portefeuille d'alliances. Dans leur examen de l'évolution des alliances formées par les entreprises américaines dans le secteur des logiciels, les auteurs montrent que les firmes tendent à spécialiser leurs réseaux soit dans l'exploration, soit dans l'exploitation. Ils expliquent ces résultats par une mécanique de dépendance de sentier (« *path dependency* »). Les activités d'exploitation s'auto-entretiennent, du fait de la présence d'inerties et de la mise en œuvre de routines. Il en est de même pour les activités d'exploration : les explorations passées facilitent celles à venir en améliorant la capacité d'absorption des entreprises.

Cette tendance à la spécialisation menace l'alliance d'autant plus qu'elle est une unité organisationnelle de petite taille et vouée à un objectif précis, souvent formalisé dans un contrat. Comme les organisations, les partenariats ont leurs propres routines : des modèles comportementaux et heuristiques qui prennent corps dans des techniques, des procédures et des stratégies (Nelson et Winter 1982). Les routines de l'exploration

¹⁴⁰ Etant donné qu'un changement de comportement et l'assimilation de nouvelles connaissances peuvent constituer les résultats majeurs d'une alliance exploratoire, sa gestion pourrait nécessiter notamment des « revues périodiques afin d'établir les progrès réalisés et d'atteindre un consensus sur les directions futures » (Koza et Lewin 2000, p. 150). Je reviendrai sur ce point dans le chapitre 5.

diffèrent de celles de l'exploitation dans la mesure où ces deux activités nécessitent des arrangements organisationnels et des mécanismes de contrôle idiosyncratiques. Etant donné que la nature même des routines réside dans leur persistance, le mandat initial d'un partenariat laisse une empreinte sur son évolution et crée des dépendances de sentier qui empêchent la réorientation d'une alliance vouée à l'exploration (respectivement à l'exploitation) vers l'exploitation (respectivement vers l'exploration).

En effet, une alliance est marquée par un ensemble de « conditions initiales » (Doz 1996) qui incluent notamment « une définition de la tâche qui doit être réalisée » et « une série d'attentes quant à la performance de l'alliance » (p. 64) - et donc le positionnement de l'alliance comme une collaboration d'exploration ou d'exploitation. Ces conditions initiales, s'ils bloquent les apprentissages au lieu de les stimuler, peuvent affecter l'évolution de la collaboration en créant des inerties. Une source d'inerties dans les organisations réside dans la présence de coûts irrécupérables (« *sunk costs* ») liés à des investissements en équipement et en personnel (Hannan et Freeman 1977, 1984). De tels investissements « perdus » – car spécifiques à une activité – ont lieu aussi dans les partenariats : il s'agit de coûts liés à l'achat d'équipement et à la formation du personnel, mais aussi à la conception de la collaboration et à la négociation du contrat. Etant donné que l'exploration et l'exploitation font appel à des arrangements matériels, cognitifs et organisationnels différents, la réorientation d'un partenariat se heurte à l'inertie créée par les conditions initiales qui sont, du moins en partie, spécifiques à un type d'activité.

De plus, au fur et à mesure que le partenariat se poursuit, la pratique de l'exploration (respectivement de l'exploitation) favorise le développement de compétences idiosyncratiques. L'expérience d'une certaine activité améliore les compétences associées à son exercice et donc ses chances de produire de bons résultats, ce qui en retour stimule sa poursuite. L'apprentissage expérientiel peut ainsi produire des « pièges de compétences » qui expliquent la persistance de procédures parfois inférieures (Levitt et March 1988). C'est le « piège du succès » que Levinthal et March (1993) attribuent à l'exploitation, mais que l'exploration peut connaître aussi. Dans les

deux cas, l'apprentissage par la pratique et la mise en œuvre de routines rendent la poursuite des activités courantes plus avantageuse que leur perturbation et réorientation.

4.2.2. L'ambidextrie organisationnelle

Les tensions entre exploration et exploitation seraient sans conséquences si les organisations pouvaient se contenter de ne mener qu'un de ces deux types d'activités. Or, un équilibre entre exploration et exploitation paraît indispensable (March 1991). Une spécialisation dans l'exploitation interdit la génération de nouvelles idées, alors qu'une focalisation exclusive sur l'exploration empêche la transformation de ces idées en des technologies, produits et services commercialisables :

« Les systèmes adaptifs qui s'engagent dans l'exploration en excluant l'exploitation sont susceptibles de se trouver en proie aux coûts de l'expérimentation sans engranger une grande partie de ses bénéfices. Ils présentent trop de nouvelles idées non développées et trop peu de compétences distinctives. En revanche, les systèmes qui s'engagent dans l'exploitation en excluant l'exploration sont susceptibles de se trouver dans des équilibres sous-optimaux stables. Par conséquent, **le maintien d'un équilibre** approprié entre exploration et exploitation est un facteur prépondérant dans la survie et prospérité des systèmes. » (March 1991, p. 71)

Afin de survivre dans un cycle de périodes de changement incrémental ponctuées par des discontinuités technologiques (Anderson et Tushman 1990; Tushman et Anderson 1986), les organisations doivent être capables d'explorer (pour s'adapter à, voir initier, des percées technologiques) aussi bien que d'exploiter (pour cueillir les fruits de leurs efforts d'innovation tant qu'un standard dominant se maintient). La littérature a montré que certaines organisations arrivent à résoudre ce paradoxe en devenant ambidextres, c'est-à-dire en acquérant la « capacité de poursuivre simultanément aussi bien des innovations incrémentales que discontinues et de changer la donne en accueillant de multiples structures, processus et cultures contradictoires au

sein de la même firme » (Tushman et O'Reilly 1996, p. 24)¹⁴¹. La coexistence pacifique de ces activités contradictoires peut être atteinte par leur séparation dans des unités organisationnelles distinctes et attentivement isolées les unes des autres, afin que le contexte organisationnel de l'exploitation ne contamine pas celui de l'exploration, et vice versa (Benner et Tushman 2003):

“(...) ambidextrous organizations are composed of multiple tightly coupled subunits that are themselves loosely coupled with each other. Within subunits the tasks, culture, individuals, and organizational arrangements are consistent, but across subunits tasks and cultures are inconsistent and loosely coupled. Strategic integration—the ability to drive innovation streams and take advantage of contrasting organizational capabilities—occurs at the senior team level of analysis.” (Benner et Tushman 2003, p. 247)

Gibson et Birkinshaw (2004) offrent une alternative à cette manière d'atteindre un équilibre entre exploration et exploitation, qu'ils qualifient d'« ambidextrie structurelle » en proposant le concept d'« ambidextrie contextuelle » :

“Contextual ambidexterity is the behavioural capacity to simultaneously demonstrate alignment and adaptability across an entire business unit. Alignment refers to coherence among all the patterns of activities in the business unit; they are working together toward the same goals. Adaptability refers to the capacity to reconfigure activities in the business unit quickly to meet changing demands in the task environment.” (Gibson et Birkinshaw 2004, p. 209)

Selon ces auteurs, lorsqu'une unité organisationnelle fournit aux membres qui la composent un contexte approprié (caractérisé par l'interaction entre discipline, ambition, soutien et confiance), ceux-ci sont incités à s'engager aussi bien dans des activités d'exploitation que d'exploration, en partageant leur temps et leurs efforts entre « des demandes conflictuelles d'alignement et d'adaptabilité » (p. 210). Leurs résultats montrent que les unités organisationnelles ambidextres atteignent une meilleure

¹⁴¹ C'est Duncan (1976) qui formula la notion d'organisation ambidextre. Pour une revue complète de la littérature sur les organisations ambidextres, qui n'a pas sa place ici, voir (Jansen 2005). Voir aussi les numéros spéciaux que *Organization Science* (Raisch et al. 2009) et la *Revue Française de Gestion* (Mothe et Brion 2008) ont consacrés à cette notion.

performance (d'après les estimations des managers interrogés). Ils rejoignent ainsi les preuves anecdotiques apportées par Tushman et O'Reilly (1996) qui indiquaient que les organisations ambidextres, quoique rares, sont plus aptes à survivre et à maintenir leurs positions tout au long du cycle technologique. Ces résultats sont confirmés aussi par l'étude de He et Wong (2004) qui montre que les firmes ambidextres, qui poursuivent des stratégies d'innovation relevant à la fois de l'exploration et de l'exploitation, démontrent une performance supérieure en termes de croissance de leurs ventes¹⁴².

Les auteurs qui se sont intéressés à l'ambidextrie comme moyen de concilier les tensions entre exploration et exploitation ont confiné leurs analyses au niveau intra-organisationnel (celui de la firme ou de ses départements)¹⁴³. L'extension de l'unité d'analyse au-delà des frontières de l'organisation individuelle ouvre de nouvelles perspectives. La dynamique de l'exploration et de l'exploitation implique en effet des processus d'apprentissage qui sont intra- et inter-organisationnels (Holmqvist 2003, 2004). Sans mobiliser explicitement la notion d'ambidextrie, des études ont montré que les entreprises peuvent combiner exploration et exploitation au niveau de leurs **réseaux d'alliances**, en différenciant et séparant les types de collaborations (exploratoires ou non) dans lesquelles elles s'engagent. Elles peuvent équilibrer leurs activités d'exploration et d'exploitation en les distribuant à travers différents domaines et différentes périodes (Lavie et Rosenkopf 2006). Elles peuvent recourir à des alliances d'exploration pour développer de nouveaux produits, puis passer à des alliances d'exploitation pour introduire ces nouveaux produits sur le marché (Rothaermel et Deeds 2004). Confrontées à la nécessité d'un renouvellement stratégique, elles peuvent se repositionner en reconfigurant leurs réseaux vers l'exploration (Dittrich, Duysters et de Man 2007; Dittrich et Duysters 2007).

En nous inspirant de l'observation d'alliances hybrides, qui combinent exploration et exploitation (Koza et Lewin 2000), nous proposons de rapprocher la

¹⁴² Il semble que la performance supérieure qu'apporterait l'ambidextrie ne soit pas réservée aux entreprises : une étude récente montre par exemple que l'ambidextrie structurelle et contextuelle stimule la performance des universités en termes de commercialisation de leur recherche (Chang, Yang et Chen 2009).

¹⁴³ La seule exception, à ma connaissance, est l'article de Rothaermel et Alexandre (2009) qui applique la notion d'ambidextrie aux stratégies d'approvisionnement technologique des entreprises.

littérature sur l'ambidextrie organisationnelle de celle sur les alliances d'exploration et d'exploitation. Nous avançons l'hypothèse que l'ambidextrie peut être réalisée au niveau du partenariat – un partenariat particulier que nous appellerons, par analogie, ambidextre. La prise en compte des partenariats ambidextres permet d'étendre l'étude de l'ambidextrie au-delà du niveau intra-organisationnel et d'envisager la possibilité de réconcilier exploration et exploitation autrement que par une séparation structurelle (Lavie et Rosenkopf 2006) ou temporelle (Rothaermel et Deeds 2004) au niveau du portefeuille d'alliances. La section 4.2.3 propose une définition et une illustration de ce type particulier de partenariats.

4.2.3. Les partenariats ambidextres

4.2.3.1. Définition

Transposant la notion d'ambidextrie du niveau intra-organisationnel au niveau inter-organisationnel, nous définissons le partenariat ambidextre comme une collaboration qui inclut des activités d'exploitation et d'exploration. La multiplicité des activités conduites au sein d'un partenariat ambidextre tient à la diversité des entités et des relations qui sont engagées dans la collaboration : celles-ci incluent d'une part des entités (échangées, acquises, à qui l'on a accès) qui jouissent d'une définition et d'une existence préalables et d'autres part des entités (créées, développées) dont la définition et l'existence sont le résultat de la collaboration. Plus précisément, les partenariats ambidextres impliquent aussi bien le développement, par l'ensemble des partenaires, de technologies, produits ou services nouveaux que l'acquisition, l'utilisation ou la commercialisation, par un partenaire, de technologies, produits ou services développés par un autre partenaire.

4.2.3.2. Illustration

Nous illustrons ce type de partenariat par la collaboration entre une spin-off académique (Devhap) et le centre de réalité virtuelle d'un groupe automobile (CRV)¹⁴⁴.

Créée en 2001, Devhap conçoit, fabrique et commercialise des systèmes à retour d'effort, ou interfaces haptiques, c'est-à-dire des dispositifs qui permettent à un utilisateur d'interagir avec un objet virtuel par le sens du toucher¹⁴⁵. Les dispositifs haptiques permettent, en particulier, de simuler les opérations à réaliser sur un nouveau produit (tel qu'une voiture) sur un prototype virtuel, afin de tester leur faisabilité, leur ergonomie etc. C'est dans cette application que se croisent les intérêts de Devhap et du groupe automobile qui est aujourd'hui son partenaire.

Plus précisément, la spin-off coopère avec le centre de réalité virtuelle (CRV) du groupe automobile. Inauguré en 2004, le CRV fait partie de la direction de la recherche ; à l'époque de notre entretien, il comptait 12 personnes et disposait d'un budget annuel de fonctionnement d'environ 300 000 euros. Le centre a deux activités principales. La première consiste à fournir des services aux concepteurs du groupe automobile qui utilisent les outils de réalité virtuelle, en leur proposant des « *séances immersives* » au cours desquelles « *ils se mettent à la place du client dans le véhicule [en cours d'étude] ou à la place de l'opérateur sur le poste de travail* ». La deuxième

¹⁴⁴ Pour des raisons de confidentialité, je donne un nom fictif à la spin-off (Devhap) et je rends son partenaire anonyme en désignant l'unité impliquée dans le partenariat par sa fonction (centre de réalité virtuelle, ou CRV). La présentation proposée dans cette section s'appuie sur mon entretien avec le responsable du centre de réalité virtuelle du groupe automobile et la personne en charge des interfaces haptiques au sein de ce centre. Notre entretien a duré 2 heures environ. Nous avons d'abord retracé l'histoire et l'objet du partenariat, puis nous avons rempli un questionnaire. L'entretien s'est terminé avec une démonstration d'une interface haptique qui a été développée dans le cadre du partenariat (démonstration au cours de laquelle j'ai posé un cordon de mastic sur une voiture virtuelle en cours de montage). J'ai complété cet entretien par une analyse documentaire, rassemblant diverses publications relatives à la collaboration entre la spin-off et le centre de réalité virtuelle. Les citations utilisées dans cette section (en italiques) sont extraites du matériau empirique (entretien et documents) ainsi constitué, sauf lorsqu'une autre source est explicitement mentionnée.

¹⁴⁵ Devhap propose une description plus précise :
 « *Un système à retour d'effort (aussi appelé interface haptique) est un périphérique informatique qui permet à son utilisateur d'interagir avec une application logicielle ou un objet virtuel par l'intermédiaire du sens du toucher. Il se compose d'une structure mécanique articulée équipée de moteurs et de capteurs, reliés à une électronique embarquée. L'utilisateur prend en main l'extrémité de la structure, et peut la déplacer librement, à la fois dans le monde réel et dans la scène virtuelle. Lorsque sa main virtuelle entre en contact avec un objet numérique, un courant est envoyé aux moteurs, qui simulent un contact réel.* »

activité du CRV se situe en « *avance de phase* » et concerne le développement des « *outils de demain* ».

La première rencontre entre les deux partenaires a lieu à l'occasion d'un salon de réalité virtuelle. Elle est suivie par une collaboration dans le cadre d'un projet national (financé par le Ministère de la Recherche français et labellisé en 2000) dédié la réalité virtuelle. Qualifié de « *plateforme exploratoire* », ce projet regroupe une vingtaine de partenaires, parmi lesquels le groupe automobile, Devhap et l'organisme de recherche dont la spin-off est issue. Mon interlocuteur présente ce projet ainsi :

« [Ce projet] a été le premier grand projet national qui a mis en contact les laboratoires scientifiques français et le monde industriel. D'abord les gens ont appris à se connaître, en travaillant ensemble, sur des thématiques autour de la réalité virtuelle, et on va dire notamment pour nous sur l'exploration du retour d'effort, et c'est là qu'on a fait la connaissance de Devhap, de façon collaborative. »

Au-delà de la connaissance de Devhap, ce projet apporte au groupe automobile l'assurance que la réalité virtuelle « *ouvre de nouvelles pistes* » et trouve des « *domaines d'application* » dans les processus de conception de l'entreprise (c'est par ailleurs à la suite de ce projet que le groupe se dote d'un centre de réalité virtuelle - le CRV). Cette collaboration lui permet aussi d'« *évaluer en vraie grandeur* » diverses technologies de réalité virtuelle. Parmi ces technologies figure le dispositif haptique, appelé un « *bras à retour d'effort* », qu'est en train de développer Devhap.

« [Devhap était d'abord] un partenaire (...) dans le cadre d'un projet national, et puis, dès lors qu'ils ont eu un produit commercial intéressant – c'est le [bras à retour d'effort] – [le groupe automobile] a commencé par acheter un bras, pour l'évaluer. »

Pour reprendre les catégories de partenariats présentées dans les sections précédentes, au **partenariat d'exploration** que nouent Devhap et le groupe automobile dans le cadre du projet national succède, à ce moment là, un partenariat ambidextre. La collaboration dans le cadre du projet national continue, mais elle se double d'un autre partenariat qui implique des acteurs et des objectifs dont le nombre est plus restreint et l'identité plus précise. Ce partenariat mêle des activités d'exploitation (la

mise en œuvre du bras à retour d'effort dans les processus de conception du groupe automobile) et des activités d'exploration (le développement de modules logiciels). Comment et pourquoi ces deux types d'activités sont-elles liées ?

Le groupe automobile achète plusieurs bras à retour d'effort et les introduit dans ses activités de « *conception de process* » :

« [Ce] qu'on appelle conception du process, c'est toute la conception de nos moyens de fabrication. Alors on conçoit le produit – c'est le véhicule lui-même – et on conçoit le process – c'est les outils pour fabriquer. Et en fait le bras est avant tout utilisé pour étudier la faisabilité des opérations manuelles. Je veux essayer de monter une pièce dans le véhicule (...) et j'ai besoin, pour que ce soit crédible, de sensation de contact : si jamais la pièce que je monte bute à un endroit, il faut que je ressente ça. C'est pour ça qu'on introduit en réalité virtuelle du retour d'effort (...) Si jamais il n'y a pas du retour d'effort, il n'y a aucune crédibilité dans la faisabilité de l'opération. »

La rencontre entre Devhap et le CRV n'est pas seulement celle de deux organisations, mais aussi celle d'un ensemble d'entités qui constituent l'artéfact et son environnement d'utilisation. Pour s'intégrer, le bras de Devhap doit tisser une série d'associations. Certaines vont de soi, mais d'autres posent problème. C'est le cas, par exemple, du logiciel avec lequel le groupe automobile conçoit ses véhicules : afin que le bras puisse être pris en compte dans l'environnement de ce logiciel, de nouveaux modules doivent être développés. De plus, les opérations manuelles, dont le dispositif haptique est supposé tester la faisabilité, impliquent des corps particuliers : flexibles (comme les faisceaux de câbles) ou humains (comme celui du mannequin qui devient le clone de l'utilisateur dans le monde virtuel). Les caractéristiques particulières de ces corps défient les équations de physique (adaptées aux corps rigides) sur lesquelles s'appuie alors le bras à retour d'effort. Ces problèmes d'association dessinent de nouvelles pistes de recherche sur lesquelles s'engagent les partenaires, accompagnés de l'organisme de recherche dont la spin-off est issue et deux autres industriels. Dans ce projet, le CRV joue le rôle de « *PIU* » ou « *partenaire industriel utilisateur* » : il teste en continu le logiciel développé, en le mettant en œuvre dans ses processus de conception de nouveaux véhicules.

Ce partenariat entre Devhap et le CRV est, selon la terminologie proposée ici, ambidextre dans la mesure où il mêle des activités d'exploitation (l'usage d'un artéfact technique dans une activité de routine) et d'exploration (le développement de nouvelles technologies qui rendent cet usage possible). Si ces deux types d'activités se trouvent mêlés, c'est parce qu'ils procèdent par itérations et se nourrissent mutuellement : l'exploitation appelle (par nécessité) l'exploration qui, à son tour, appelle l'exploitation (par possibilité, si je puis dire). La mise en *exploitation* du bras révèle des problèmes, soulève des questions, ouvre des opportunités, que les partenaires *explorent* ensemble et de manière concomitante.

4.3. Les synergies dans les partenaires ambidextres

L'exemple présenté ci-dessus esquisse des éléments de réponse aux questions que soulève la présence de partenariats qui combinent des activités que la littérature décrit comme contradictoires et conflictuelles. Associer exploration et exploitation au sein d'une même collaboration inter-organisationnelle génère non seulement des tensions, mais aussi des synergies. La section 4.3 examine ces synergies. Nous commençons par souligner les itérations entre exploration et exploitation, en montrant que la conduite d'une de ces activités appelle celle de l'autre (section 4.3.1). La question est alors de comprendre pourquoi les partenaires ont intérêt à continuer à travailler ensemble alors que la nature du partenariat, en termes d'exploration ou d'exploitation, évolue. Pour répondre à cette question, nous nous appuyons sur deux perspectives théoriques sur les alliances. La première met l'accent sur les compétences et connaissances que les partenariats créent et nécessitent. La deuxième souligne les problèmes de gouvernance contractuelle que pose la gestion des alliances. En empruntant des arguments à ces deux perspectives – la perspective des compétences et

la perspective contractuelle (Colombo 2003) – nous montrons que la combinaison de l’exploration et de l’exploitation au sein d’une même collaboration peut aider les partenaires à focaliser, retenir et mobiliser plus facilement les connaissances qu’ils produisent (section 4.3.2) et à gérer certains aléas contractuels inhérents aux relations inter-firmes et exploratoires (section 4.3.3). Selon nous, ces synergies sont susceptibles d’améliorer la performance des partenariats ambidextres en termes d’innovation, par comparaison avec les partenariats spécialisés dans l’exploration ou dans l’exploitation. Elles contribuent ainsi à expliquer la fréquence de ces configurations hybrides que nous avons observées dans notre enquête.

4.3.1. Itérations entre exploration et exploitation

La nécessité d’un équilibre entre exploration et exploitation provient des itérations entre ces deux activités : l’exploration fournit des opportunités d’exploitation (section 4.3.1.1), alors que l’exploitation ouvre des problèmes ou des opportunités dont la poursuite fait appel à l’exploration (section 4.3.1.2).

4.3.1.1. De l’exploration à l’exploitation

L’exploration fournit des opportunités d’exploitation dans la mesure où les nouvelles connaissances produites par la première peuvent être appliquées à travers la seconde. Par exemple, en étudiant les parcours que suivent les start-ups de biotechnologies dans leur développement de nouveaux produits, Rothaermel et Deeds (2004) montrent que les alliances d’exploitation suivent celles d’exploration puisqu’elles contribuent à amener sur le marché des produits encore en développement. Les entreprises peuvent recourir à des alliances d’exploration pour découvrir et développer de nouvelles idées, technologies et produits ; le succès de la phase d’exploration résulte en la production d’outputs innovants intermédiaires, tels que des

brevets ou des prototypes, dont la transformation en technologies, produits ou services commercialisables peut passer par des alliances d'exploitation :

“[T]he hoped for outcome of the exploration process is the embodiment of new knowledge learned through exploration into a prototype product that can be extended into the testing and development process. Alternatively, exploration alliances may lead to the codification of new knowledge through patenting. (...) The filing of a patent or the entry of a product into the development and regulatory process signals that further new knowledge must be accessed and imbued into the product in order to exploit the knowledge gained through exploration. The completion of a prototype product creates an immediate need for certain complementary capabilities (e.g., legal and regulatory competence, manufacturing, marketing, and distribution). At this juncture, an entrepreneurial venture must make the decision to either go it alone or to collaborate with more established firms that then take on the commercialization of the new product.” (Rothaermel et Deeds 2004, p. 204)

Rothaermel et Deeds (2004) illustrent leur propos en évoquant la trajectoire de développement de l’Intron A, le premier médicament biotechnologique pour le traitement de la leucémie et de l’hépatite C à atteindre le stade des essais cliniques. La découverte de l’Intron A est réalisée dans le cadre d’un partenariat (d’exploration) entre la société de biotechnologies Biogen et l’université de Zurich. Pour la suite du développement de l’Intron A (qui inclut des activités extrêmement coûteuses liées aux essais cliniques, aux démarches réglementaires et aux activités de marketing, de distribution et de vente), Biogen forme un partenariat (d’exploitation) avec la compagnie pharmaceutique Schering-Plough qui obtient une licence et se charge de la suite. Cet exemple correspond à une configuration particulière dans laquelle une société recourt à différents partenaires au fur et à mesure que les activités qu’elle mène changent de nature, c’est-à-dire passent de la phase d’exploration à celle d’exploitation. Une autre configuration possible est celle dans laquelle les activités d’exploration et d’exploitation sont conduites au sein d’un même arrangement inter-organisationnel. En effet, les alliances entre les sociétés pharmaceutiques et de biotechnologies combinent souvent une phase d’exploration, dans laquelle de nouveaux médicaments sont découverts et développés dans le cadre d’accords de R&D conjointe, et une phase

d'exploitation, dans laquelle les médicaments issus de l'effort de R&D sont licenciés à la compagnie pharmaceutique qui s'occupe alors de leur commercialisation.

La collaboration entre la spin-off de biotechnologies Innate Pharma et le groupe pharmaceutique danois Novo Nordisk illustre ce type de partenariat qui comprend aussi bien les activités d'exploration que les activités d'exploitation auxquelles elles donnent naissance¹⁴⁶. Il s'agit d'un « *partenariat stratégique portant sur le développement de nouveaux médicaments ciblant les cellules Natural Killer (NK), première ligne de défense de l'organisme contre les tumeurs et les infections* »¹⁴⁷. La première phase de l'accord correspond à un partenariat d'exploration. Les deux sociétés « *[mettent] en commun [leur] R&D dans le domaine de la biologie des NK* », chacune « *[apportant] ses propriétés intellectuelles, son expertise et ses équipes de R&D dans le domaine des NK* » au sein d'une équipe d'« *au minimum 40 salariés à temps plein, effectif émanant des deux sociétés, [qui] seront mobilisés exclusivement sur les travaux propres au partenariat* ». L'objet du partenariat réside dans « *le développement de nouvelles molécules – principalement des anticorps – à même de stimuler ou d'inhiber l'activité des cellules NK* ». Au moment où le partenariat démarre, ces nouvelles molécules n'ont pas d'existence matérielle ni d'identité précise, dans la mesure où, contrairement à « *la plupart des collaborations dans le secteur des biotechnologies [qui] portent sur une maladie, une technologie ou une thérapie* », « *l'accord couvre toutes les indications thérapeutiques* », la priorité étant donnée au « *traitement des cancers, des maladies auto-immunes et infectieuses* ».

Nous pouvons suivre l'évolution de cette collaboration à travers les mises à jour régulières que publient les partenaires. Par exemple, selon un communiqué de presse publié un an et demi après l'annonce du partenariat :

« *En octobre 2007, un nouveau anticorps immuno-modulateur ciblant des cellules NK a été sélectionné et nommé IPH 2201 (précédemment IPH 22XX). Ce candidat médicament entre maintenant dans son développement préclinique et pharmaceutique*

¹⁴⁶ La présentation de ce partenariat s'appuie sur les communiqués de presse publiés par les deux sociétés au fur et à mesure de l'avancement de leur partenariat.

¹⁴⁷ Les citations dans ce paragraphe sont issues du communiqué de presse intitulé « Innate Pharma et Novo Nordisk signent un partenariat stratégique pour la recherche et le développement de candidats médicaments ciblant les cellules 'Natural killer' » et daté du 05/04/2006.

*(...). Novo Nordisk A/S aura maintenant l'entière responsabilité du développement préclinique et clinique subséquent et, éventuellement, de l'approbation réglementaire. »*¹⁴⁸

En ce qui concerne l'IPH 2201, le partenariat passe alors de l'exploration à l'exploitation : une entité clairement identifiée et désormais dotée d'une existence préalable se déplace chez un des partenaires qui s'occupera de préciser son identité et d'élargir son existence. Un communiqué similaire annonce, quelques mois plus tard :

*« En avril 2008, un nouveau anticorps immuno-modulateur ciblant des cellules T et NK a été sélectionné et nommé IPH 2301 (précédemment IPH 23XX). »*¹⁴⁹

Pour l'IPH 2301, le partenariat bascule aussi de l'exploration à l'exploitation, avec l'entrée de l'anticorps dans la phase de développement préclinique et clinique. Parallèlement, l'exploration continue, par exemple pour cette nouvelle entité qui porte pour l'instant le nom provisoire, et encore incomplet, d'IPH 24 :

*« Visant les pathologies inflammatoires chroniques et les maladies auto-immunes (...), IPH24 entre en phase de recherche et d'identification d'un nouvel anticorps monoclonal ciblant les cellules NK (Natural Killer) et les lymphocytes T. »*¹⁵⁰

Au fur et à mesure que l'exploration produit de nouvelles entités, elle donne lieu à l'exploitation, mais aussi se superpose avec elle. Pour reprendre les termes de Gibson et Birkinshaw (2004), le partenariat entre Innate Pharma et Novo Nordisk est l'occurrence d'une ambidextrie qui est à la fois « structurelle » (dans la mesure où elle procède par une séparation temporelle des activités d'exploration et d'exploitation) et « contextuelle » (car ces activités se superposent : certaines entités entrent en exploitation, pendant que d'autres continuent d'être explorées).

¹⁴⁸ Communiqué de presse intitulé "Innate Pharma announced an important milestone for IPH 2201, a new antibody targeting NK cells, and updated on the achievements of its NK platform, developed in collaboration with Novo Nordisk A/S" et daté du 14/11/2007

¹⁴⁹ Communiqué de presse intitulé "Innate Pharma announces regulatory pre-clinical development of IPH 2301 monoclonal antibody" et daté du 23/05/2008

¹⁵⁰ Communiqué de presse intitulé « Innate Pharma annonce l'atteinte d'un paiement d'étape pré-clinique pour un nouveau projet d'anticorps monoclonal développé en collaboration avec Novo Nordisk a/s » et daté du 12/02/2009

4.3.1.2. De l'exploitation à l'exploration

Ainsi semble-t-il plus pertinent de concevoir les catégories d'exploration et d'exploitation comme les phases imbriquées d'un cycle, plutôt que comme la partition binaire d'une réalité statique. C'est un tel « cycle de la découverte » que décrivent Gilsing et Nooteboom (2006). Dans ce cycle, l'exploitation suit l'exploration lorsque la « variété des contenus » est réduite par un processus de « consolidation » et qu'un nouveau design dominant émerge. La « généralisation » des connaissances ainsi consolidées a lieu lorsque de nouveaux contextes d'application sont trouvés et que les marchés sont étendus. Une telle ouverture de la « variété des contextes » donne lieu à des ajustements mineurs des connaissances existantes dans un processus de « différenciation ». Ces innovations incrémentales conduisent à leur tour à des expérimentations avec des éléments du nouveau contexte, à travers un processus de « réciprocation », qui ouvre de nouveau la « variété des contenus » et résulte en l'exploration de nouvelles combinaisons, et ainsi de suite.

Gilsing et Nooteboom (2006) soulignent les points de bascule entre exploration et exploitation ainsi que les configurations hybrides qui prédominent dans les phases de transition. Ces configurations hybrides, que les auteurs conceptualisent et illustrent au niveau du secteur (en prenant l'exemple de l'industrie pharmaceutique) et dont ils discutent les implications au niveau du réseau de firmes, correspondent, au niveau inter-organisationnel, à ce que nous avons appelé des partenariats ambidextres. L'analyse de Gilsing et Nooteboom (2006) apporte un éclairage particulièrement intéressant sur les configurations dans lesquelles l'exploitation donne lieu à l'exploration, par le mécanisme suivant : le maintien de l'exploitation appelle son extension et donc l'application à de nouveaux contextes ; cette dernière nécessite des ajustements et stimule des expérimentations avec les éléments du nouveau contexte ; elle amène ainsi à questionner les contenus - qu'on ne faisait jusqu'ici que déplacer - et conduit à l'exploration de nouvelles combinaisons.

En d'autres termes, l'exploitation peut impliquer l'exploration car « adopter une innovation, c'est adapter » (Akrich, Callon et Latour 1988, p. 15). La mise en œuvre de

l'exploitation peut révéler des problèmes ou des opportunités qui n'avaient pas été envisagés auparavant et dont la poursuite entraîne des activités d'exploration. Nous illustrons cette proposition dans le cas de trois formes d'exploitation : le transfert, les routines et l'usage. Comme nous l'avons vu dans la première partie de cette thèse, le transfert d'une technologie requiert son adaptation, afin qu'un nombre croissant d'utilisateurs puissent se l'approprier. Le transfert a un coût, qui est d'autant plus élevé que la technologie transférée est composée de connaissances (relatives par exemple aux méthodes d'organisation et aux procédures de production) qui ne sont pas incorporées dans des équipements physiques et codifiées dans des documents écrits (Teece 1977). Ce coût se traduit dans les problèmes que la mise en œuvre d'une technologie dans un nouveau contexte d'utilisation fait surgir et dont la résolution peut passer par des expérimentations, de nouveaux développements technologiques et la création de nouvelles connaissances et entités.

De plus, le fonctionnement même des routines dans la mécanique quotidienne de l'exploitation qui peut générer des « puzzles » ou des « anomalies » : des questions dont la réponse appelle des activités d'exploration (Nelson et Winter 1982, p. 129). Par exemple, l'usage d'une technologie, produit ou service – qui est une des formes de son exploitation – peut être source d'innovation. Comme de nombreuses études l'ont montré depuis les travaux pionniers de Von Hippel (1976), les utilisateurs ne sont pas toujours des récepteurs passifs qui font leur apparition à la fin du processus d'innovation, mais peuvent aussi intervenir activement dès ses stades les plus amont. L'écoute des besoins qu'éprouvent des « utilisateurs leaders » (von Hippel 1986) peut donner aux producteurs des idées de nouveaux concepts de produits. Mais les utilisateurs peuvent aussi prendre le devant et tenter de répondre par eux-mêmes aux besoins qu'ils rencontrent en expérimentant de nouvelles solutions.

C'est le cas des utilisateurs-entrepreneurs qu'étudient Shah et Tripsas (2007) dans le secteur de la puériculture. Les auteurs donnent l'exemple de l'invention de la poussette de jogging. Tout commence avec un parent pressé, qui essaie de partager son emploi du temps bien rempli entre la promenade du bébé et le tour de jogging. Et s'il courait avec la poussette ? Le seul obstacle à son projet de gain de temps est la forme de

cet artéfact façonné pour d'autres utilisations. Qu'à cela ne tienne, le parent bricoleur adapte l'objet encombrant pour en faire un compagnon de course ; se félicite de son invention auprès d'autres parents qui montrent un vif intérêt pour le sujet ; et voilà qu'une opportunité émerge : le parent devenu entrepreneur fera profiter de son innovation un nombre croissant d'autres parents, devenus utilisateurs de ce nouveau produit qu'est la poussette de jogging – et, du coup, clients d'une nouvelle entreprise¹⁵¹. Cet exemple montre comment l'exploitation se heurte parfois à des problèmes et révèle par là des opportunités, déclenchant ainsi l'exploration de nouvelles techniques et marchés.

4.3.1.3. Des itérations entre exploitation et exploration à leur combinaison au sein des partenariats ambidextres

Nous avons vu que l'exploration et l'exploitation interviennent dans une logique d'itérations, dans la mesure où la conduite de chacune de ces deux activités appelle la mise en œuvre de l'autre. L'exploration génère de nouvelles entités dont la stabilisation et l'extension passent par des activités d'exploitation. L'exploitation, à son tour, place ces entités dans de nouveaux contextes, les combine avec de nouveaux éléments, révélant ainsi des problèmes ou des opportunités à explorer. Or, dans un modèle non-linéaire de l'innovation (Kline et Rosenberg 1986), l'exploration et l'exploitation ne

¹⁵¹ L'utilisateur-entrepreneur en question s'appelle Phil Baechler. Voici deux extraits qui résument son aventure.

"As Baechler wanted the opportunity to spend time with his then infant son without forsaking his favorite pastime, he began bringing his son along with him in his baby carriage while jogging. He quickly discovered that standard carriages were not made to endure the stress of long distance usage over various surfaces (...)." (extrait du site internet de la société Baby Jogger, consulté en octobre 2009 : http://www.babyjogger.com/about_us.aspx)

"Phil Baechler, an avid runner, made the first racing stroller in the spring of 1983, when their first child was an infant. He had spotted a conventional baby stroller at a yard sale, and a light went off in his head (...). He bought the stroller and began modifying it into a racing stroller--using bicycle wheels and tires--in the garage of the Baechlers' Yakima, Wash., home. After six prototypes, Phil Baechler was satisfied. The stroller he came up with can withstand daily 10-mile-plus runs until a child outgrows it (4-5 years). (...) Soon after Phil and Mary began using their stroller, they discovered a demand for the invention. Whenever Phil used one in a race, he would end up selling it to a fellow athlete." (extrait d'un article de Nation's Business daté de novembre 1987 et disponible sur : http://findarticles.com/p/articles/mi_m1154/is_v75/ai_6019904/)

sont pas des phases successives et distinctes : elles interagissent, se nourrissent l'une l'autre par des boucles de feedback et se recouvrent donc, du moins en partie. Comme nous l'avons vu dans le cas du partenariat entre Innate Pharma et Novo Nordisk (section 4.3.1.1.), au fur et à mesure que l'exploration avance, des activités d'exploitation sont mises en œuvre, sans pour autant que l'exploration cesse. De la même manière, au cours du partenariat entre la spin-off Devhap et le centre de réalité virtuelle d'un groupe automobile (section 4.2.3.2), la mise en exploitation du dispositif haptique va de pair avec l'exploration de nouveaux modules logiciels qui permettraient l'intégration du dispositif dans son nouvel environnement d'utilisation.

Bien que les itérations entre exploration et exploitation aient été reconnues dans la littérature, leur analyse au niveau inter-organisationnel a été assujettie à l'hypothèse sous-jacente d'une séparation structurelle entre ces deux types d'activités. Par exemple, Rothaermel et Deeds (2004) montrent que les activités d'exploitation suivent celles d'exploration, à travers la création de produits en développement qui demandent à être amenés sur le marché, mais ils présument que ces deux activités sont conduites dans des arrangements organisationnels distincts qui impliquent des partenaires différents : aux alliances avec des universités, l'exploration ; à celles avec de grandes compagnies pharmaceutiques, l'exploitation. Si une telle séparation peut certainement être mise en œuvre dans un modèle linéaire de l'innovation, dans lequel l'exploration précède l'exploitation, elle peut difficilement être envisagée si la concomitance de l'exploration et de l'exploitation est prise en compte. Plus généralement, la question de pourquoi et comment l'exploration et l'exploitation peuvent être conduites dans une même relation inter-organisationnelle n'a pas été examinée dans la littérature. C'est à cette question que nous tentons de répondre dans les sections 4.3.2 et 4.3.3, en étudiant les synergies entre exploration et exploitation dans les partenariats ambidextres. Plus précisément, nous identifions les mécanismes qui expliquent pourquoi ajouter de l'exploration (respectivement de l'exploitation) à une activité d'exploitation (respectivement d'exploration) collective peut améliorer la performance de cette dernière en termes d'innovation, par comparaison avec une situation dans laquelle les activités d'exploration et d'exploitation sont séparées dans des arrangements organisationnels distincts. Dans cette analyse, nous prenons comme point de départ les itérations entre

exploration et exploitation décrites dans la section 4.3.1 et nous nous inspirons de deux perspectives théoriques sur les alliances : la perspective des compétences (section 4.3.2) et la perspective contractuelle (section 4.3.3).

4.3.2. La perspective des compétences

La perspective des compétences met l'accent sur les connaissances que génèrent les collaborations inter-firmes (Child 2001; Hamel 1991; Nooteboom 2004; Larsson et al. 1998; Powell, Koput et Smith-Doerr 1996). Les partenariats d'exploration, notamment, produisent de nouvelles entités et, dans le même mouvement, des connaissances sur ces nouvelles entités, alors que les partenariats d'exploitation sont la source d'apprentissages par la pratique (« *learning by doing* »). Ces connaissances peuvent être d'ordre technique ou pratique. Les premières sont réalisées, par exemple, lorsque les propriétés d'une molécule ou d'une technique de screening nouvelles sont étudiées dans la collaboration entre une start-up de biotechnologies et un groupe pharmaceutique. Les deuxièmes sont le fruit de situations dans lesquelles l'usage d'un nouvel artéfact révèle, dans et par la pratique, des problèmes ou des opportunités jusqu'ici ignorés. La section 4.3.2 montre que ces connaissances sont encadrées dans les partenariats qui les génèrent et examine les conséquences de cette proposition quant à la performance des partenariats ambidextres.

4.3.2.1. Des connaissances distribuées, tacites et adhésives

Les connaissances générées dans le cadre d'un partenariat résident, du moins en partie, dans l'arrangement inter-organisationnel qui leur a donné naissance, du fait de leur caractère distribué et tacite. Tout d'abord, ces connaissances sont distribuées à travers les personnes et artéfacts impliqués dans la collaboration. La poursuite d'activités collectives requiert l'« intégration », ou la « combinaison », des connaissances spécialisées et limitées que possède chaque participant (Kogut et Zander

1992; Grant 1996)¹⁵². L'addition de ces connaissances particulières ne va pas de soi parce que ces connaissances ne font sens, ne sont des ressources à combiner, que dans un ensemble d'éléments qui est composé de personnes, d'équipements et de procédures. Pour reprendre les termes de Nelson et Winter (1982), « les connaissances stockées dans les mémoires humaines n'ont de sens et d'efficacité que dans un certain contexte », un contexte qui inclut des formes de mémoire externe, l'information possédée par tous les autres membres ainsi que l'équipement et l'environnement de travail (p. 105). Elles « sont tenues par les individus, mais sont aussi exprimées dans les régularités par lesquelles les individus coopèrent dans une communauté sociale (c'est-à-dire un groupe, une organisation ou un réseau) » (Kogut et Zander 1992, p. 383).

Ces « régularités », ou « routines » (Nelson et Winter 1982), ont l'avantage de permettre l'intégration de connaissances qui sont tacites (Grant 1996), c'est-à-dire qui ne peuvent pas (ou du moins pas à un coût raisonnable) être articulées (Polanyi 1967)¹⁵³. En effet, une partie des connaissances produites n'est pas codifiée dans des « règles et instructions explicites » (telles que des directives, des politiques, des procédures, des formules et des systèmes experts), mais s'exprime dans « des schémas séquentiels d'interaction qui permettent l'intégration des connaissances spécialisées [des individus] sans qu'il soit nécessaire de communiquer ces connaissances » (Grant 1996, p. 379). De tels « schémas » existent aussi au niveau de l'alliance et forment ce que Zollo, Reuer et Singh (2002) appellent des « routines organisationnelles ». Toutefois, même si elles assurent l'intégration de connaissances distribuées et tacites au niveau de l'organisation, ou de l'alliance, de telles routines ne sont que difficilement transférables.

Pour reprendre le terme proposé par von Hippel (1994), les connaissances que les routines permettent d'intégrer demeurent « adhésives » (« *sticky* »)¹⁵⁴. Cette

¹⁵² Kogut et Zander (1992) et Grant (1996) font cet argument dans leurs analyses de la firme. Il me semble que l'argument s'applique aussi aux arrangements organisationnels que sont les partenariats, dans la mesure où le fonctionnement d'un partenariat suppose aussi l'intégration des connaissances possédées par les personnes qui sont impliquées dans la collaboration et qui sont membres des entreprises partenaires.

¹⁵³ Le caractère tacite d'une connaissance réside dans le différentiel entre, selon la célèbre formulation de Polanyi (1967), ce que nous savons et ce que nous pouvons dire – comme entre la performance d'un nageur et sa connaissance des règles qui peuvent expliquer cette performance.

¹⁵⁴ Une information est « adhésive » si le coût marginal nécessaire pour la « transférer à un lieu particulier dans une forme utilisable par un chercheur d'informations donné » est élevé (von Hippel 1994, p. 430).

adhésivité peut provenir du caractère tacite de ces connaissances, mais aussi, tout simplement, de leur volume – « parce que personne ne sait en avance quel sous-ensemble d'informations serait pertinent » (von Hippel 1994, p. 431). L'exemple suivant, qu'étudient Von Hippel et Tyre (1996), illustre cette forme d'adhésivité. Les auteurs examinent les problèmes rencontrés au cours de l'utilisation de deux machines nouvellement introduites dans l'atelier de production d'un fabricant d'ordinateurs. Les entretiens réalisés avec les utilisateurs et les concepteurs de ces deux machines indiquent que la pratique (« *doing* ») révèle des problèmes qui n'avaient pas été anticipés au cours de la phase de développement. Cette « découverte de problèmes » passe par le « repérage d'interférences » (« *interference finding* ») (p. 317) entre les machines et l'environnement de leur utilisation. S'interrogeant sur les informations qui auraient permis d'éviter ces problèmes, les auteurs identifient deux configurations. Dans certains cas, ces informations préexistaient à l'introduction des nouvelles machines (par exemple, des informations sur la variation de la couleur des composants manipulés), mais n'avaient pas été communiquées aux concepteurs pendant la phase de développement, parce qu'elles n'avaient pas été jugées assez pertinentes pour venir grossir le volume déjà important des informations à transmettre. Dans d'autres cas, ces informations ont été créées après l'introduction des nouvelles machines, car la présence de celles-ci avait altéré l'environnement de leur utilisation¹⁵⁵.

Dans cet exemple, « il aurait été très coûteux de transférer une description vraiment riche du contexte au laboratoire où les machines étaient développées » (von Hippel et Tyre 1996, p. 328). Cela aurait même été impossible, dans la mesure où ce n'est pas seulement la pertinence, mais aussi l'existence même de certaines informations qui est le résultat de l'activité d'utilisation. La conclusion que tire von Hippel (1994) de cette « adhésivité » de certaines informations est la suivante :

¹⁵⁵ Pour illustrer cette deuxième configuration, von Hippel et Tyre (1996) donnent l'exemple de la commande d'ajustement de localisation disponible sur une des machines. Au fur et à mesure que les utilisateurs mettaient en œuvre la machine dans leurs activités quotidiennes, il s'avérait qu'ils devaient souvent changer les coordonnées des composants traités. Les utilisateurs avaient trouvé une commande « obscure » (p. 321) qui permettait de faciliter ces ajustements de localisation, mais elle était difficile d'accès et d'utilisation. En effet, ayant cru cette commande secondaire, les concepteurs ne l'avaient pas mise en avant. Personne n'aurait pu dire à temps qu'ils avaient tort, car les utilisateurs eux-mêmes ne savaient pas alors que cette commande leur serait si utile.

“When information transfer costs are a significant component of the costs of the planned problem-solving work, it is reasonable that there will be a tendency to carry out innovation-related problem-solving activity at the locus of sticky information, other things being equal—just as, in the case of production, it is reasonable that a firm will seek to locate its factory at a location that will minimize transportation costs, other things being equal.” (von Hippel 1994, p. 432)

Notant la distribution, le caractère (partiellement) tacite et l’adhésivité des connaissances techniques et pratiques produites au cours d’un partenariat, nous tirons une conclusion similaire. Combiner les activités d’exploration et d’exploitation, le long de leurs itérations, dans le même arrangement inter-organisationnel permet aux partenaires de retenir et de mobiliser une plus grande partie des connaissances produites de manière collaborative. En d’autres termes, si les activités d’exploration (respectivement d’exploitation) appellent la conduite d’activités d’exploitation (respectivement d’exploration), poursuivre les deuxièmes « sur le lieu » des premières autorise l’intégration de connaissances adhésives trop coûteuses à transférer.

4.3.2.2. Le cadrage des problèmes à explorer

Les connaissances pratiques, produites dans et par l’usage, peuvent être mobilisées dans la « résolution » de problèmes connus, comme le notent von Hippel et Tyre(1996), mais aussi dans la « découverte » (« *finding* ») ou le « cadrage » (« *framing* ») de nouveaux problèmes (Leonard et Sensiper 1998, p. 114)¹⁵⁶. C’est là que se situe une deuxième source de synergies entre exploration et exploitation.

¹⁵⁶ Même si la littérature en sciences de l’organisation s’est avant tout intéressée à la « résolution de problèmes », quelques travaux ont examiné « l’étape de formulation dans le processus de résolution de problèmes » (Cowan 1986, p. 763). La notion de « cadrage de problèmes » (« *problem framing* ») est, quant à elle, utilisée dans la littérature sur la prise de décision (« *decision making* ») pour désigner la coloration positive ou négative donnée à une certaine situation :

“Problem framing refers to whether a situation is presented to a decision maker as an opportunity or a threat (...) or in terms of gains or losses (...). That is, the situation can be portrayed in a generally positive or negative light.” (Sitkin et Weingart 1995, p. 1576)

Nous entendons ici cette notion dans un sens assez différent, en nous inspirant de Callon (1998) : cadrer une situation problématique consiste à tracer une frontière entre, d’une part, les entités qui seront prises en compte dans l’exploration de ce qui pose problème et, d’autre part, les entités qui en seront exclues.

L'exploitation cadre, et guide ainsi, l'exploration engagée pour répondre aux problèmes (ou opportunités) qu'elle révèle. Caractérisée par la multiplicité des buts possibles et des sentiers qui peuvent conduire à leur réalisation, l'exploration se trouve ainsi pourvue d'une visée. Nelson et Winter (1982) font une observation similaire à propos des routines organisationnelles :

“One way in which the routine functioning of an organization can contribute to the emergence of innovation is that useful questions arise in the form of puzzles or anomalies relating to prevailing routines. The concreteness of such questions and the obvious existence of an application for the answers is an important point in their favor as guides to problem-solving activity.” (Nelson et Winter 1982, p. 129)

Combiner exploitation et exploration permet ainsi un meilleur cadrage des problèmes (ou opportunités) que poursuit cette dernière. Le partenariat entre Devhap et le centre de réalité virtuelle illustre ce point : la mise en œuvre du bras à retour d'effort dans les activités de conception routinières du groupe automobile révèle des problèmes, qui doivent être résolus afin que le dispositif haptique puisse s'inscrire dans son environnement, et guide ainsi le développement de nouveaux modules logiciels. Combinée à l'exploitation, l'exploration s'oriente davantage vers les usages et se nourrit de boucles de *feed-back*. En d'autres termes, le couplage de la résolution et du cadrage des problèmes génère des synergies dont peuvent bénéficier les partenariats ambidextres.

4.3.3. La perspective contractuelle

Pourquoi combiner exploration et exploitation dans un même partenariat, étant donné les tensions entre ces deux activités ? La réponse que nous avons apportée dans la section précédente, en adoptant la perspective des compétences, peut être résumée ainsi : l'exploration et l'exploitation génèrent des connaissances (techniques et pratiques) qui sont localisées dans le partenariat et sont difficiles à transférer du fait de leur caractère distribué, tacite et adhésif. La perspective contractuelle sur les alliances (Kogut 1988; Oxley 1997; Williamson 1991) apporte un éclairage complémentaire en

soulignant les problèmes de gouvernance que posent les activités de collaboration et d'exploration. D'une part, les collaborations organisationnelles apportent des bénéfices (apprendre, accéder à des ressources complémentaires), mais exposent aussi les partenaires aux risques de l'action collective. En reprenant les outils conceptuels de la théorie de l'agence, nous pouvons résumer ces risques de la manière suivante : sélection adverse (comment connaître les qualités d'un partenaire avant d'engager une collaboration ?), aléa moral (comment s'assurer qu'un partenaire ne change son comportement une fois la collaboration engagée ?) et opportunisme (comment éviter que le partenaire profite de la collaboration et devienne un « *free rider* » ?). D'autre part, l'exploration défie les mécanismes de contrôle habituels car ses résultats sont incertains, lointains et distants et car sa valeur ajoutée ne réside pas tant dans les outputs facilement spécifiables et mesurables qu'elle peut produire que dans les apprentissages qu'elle peut générer. La section 4.3.3 examine comment les partenariats ambidextres peuvent apporter une solution (du moins partielle) aux problèmes de gouvernance que posent les activités de collaboration inter-firmes (section 4.3.3.1) et d'exploration en équipe (section 4.3.3.2).

4.3.3.1. La gouvernance des activités de collaboration inter-firmes

S'inspirant de l'économie des coûts de transaction (Williamson 1975, 1985), la perspective contractuelle met la focale sur les aléas auxquels les organisations partenaires s'exposent en s'alliant. Oxley (1997), par exemple, considère les aléas d'appropriabilité (« *appropriability hazards* ») et suggère que certaines formes de gouvernance (contrat unilatéral, contrat bilatéral, alliance avec prise de participations) conviendront mieux à certaines caractéristiques du partenariat (en fonction, par exemple, des types d'activités impliquées et du nombre de partenaires). En particulier, les alliances avec prises de participations, telles que les *joint-ventures*, semblent être particulièrement adaptées aux situations dans lesquelles il y a « une forte incertitude sur la spécification et le suivi des performances » (Kogut 1988, p. 320), comme dans le cas

des partenariats d'exploration¹⁵⁷. Une telle forme organisationnelle est susceptible de dissuader les partenaires de se comporter de manière opportuniste en alignant leurs intérêts, dans la mesure où la propriété conjointe et l'engagement réciproque de ressources créent des positions d'« otages mutuels » :

“It is by mutual hostage positions through joint commitment of financial or real assets that superior alignment of incentives is achieved, and the agreement on the division of profits or costs is stabilized. Non-equity contracts can also be written to provide similar incentives by stipulating complex contingencies and bonding. A joint venture differs by having both parties share in the residual value of the venture without specifying ex ante the performance requirements or behavior of each party. Instead, the initial commitments and rules of profit-sharing are specified, along with administration procedures for control and evaluation.” (Kogut 1988, p. 321)

Combiner exploration et exploitation dans un même partenariat peut aider à résoudre les problèmes liés au risque de comportement opportuniste d'un des partenaires¹⁵⁸. Tout d'abord, multiplier les activités conduites de manière collaborative peut favoriser l'instauration d'un climat de confiance entre les deux partenaires (Gulati 1995)¹⁵⁹. Ensuite, dans une perspective plus tactique, la présence d'activités d'exploitation (respectivement d'exploration) contemporaines ou futures, dont la poursuite ou la conduite sont conditionnées au bon déroulement des activités d'exploration (respectivement d'exploitation) courantes, fournit des « otages ». Ouvrant la possibilité de représailles (si l'un des partenaires venait à se comporter de manière opportuniste), ces otages posent « l'ombre du futur » (« *the shadow of the future* ») sur

¹⁵⁷ Les aléas contractuels ne concernent pas que les partenariats d'exploration. Le risque relationnel est important en situation d'exploitation aussi, même si ce n'est pas pour les mêmes raisons. Si les partenariats d'exploration sont souvent pré-compétitifs, la question de la concurrence se pose avec force dans les partenariats d'exploitation. De plus, étant donné que les gains de l'exploration sont plus distants dans le temps, leur valeur actualisée est moins élevée. En d'autres termes, dans les partenariats d'exploitation, il y a peut-être moins de coûts de coordination, mais plus de compétition et pour un plus gros « gâteau », ce qui peut donner lieu à des comportements opportunistes aussi.

¹⁵⁸ A cet égard, les partenariats ambidextres pourraient constituer une alternative aux alliances avec prises de participations (comme les *joint-ventures*) : les mécanismes d'alignement des intérêts ne sont alors certainement pas aussi forts, mais les arrangements organisationnels que suppose leur mise en œuvre sont certainement moins coûteux et plus flexibles.

¹⁵⁹ Gulati (1995) montre que, conformément aux prédictions de l'économie des coûts de transactions, une alliance a plus de chances d'impliquer des prises de participations lorsqu'elle a pour objet des activités de R&D, mais que ces chances diminuent avec le nombre d'alliances précédentes entre les partenaires en question.

le partenariat. Par exemple, un partenaire n'aurait pas intérêt à se comporter en « *free rider* » lors des activités d'exploration comprises dans un partenariat ambidextre (en justifiant le manque de résultats par l'incertitude de l'exploration, alors qu'il concentre ses efforts sur les développements qu'il mène en interne) car il courrait alors le risque de se voir exclure des activités d'exploitation prévues dans le cadre du même partenariat. De manière similaire aux effets que produit la répétition des liens avec un partenaire (Gulati 1995; Gulati, Lavie et Singh 2009), la multiplicité des activités menées permet d'économiser sur les coûts de gouvernance de l'alliance (Gulati et Singh 1998).

4.3.3.2. La gouvernance des activités d'exploration en équipe

Les aléas auxquels s'expose toute collaboration inter-firmes se trouvent multipliés lorsque les activités menées sont de nature exploratoire. La gouvernance des partenariats d'exploration ne peut pas s'en tenir exclusivement aux mécanismes de contrôle qui sanctionnent les résultats tangibles produits (Koza et Lewin 1998), car « la certitude, la vitesse, la proximité et la clarté du feed-back lie l'exploitation à ses conséquences plus rapidement et plus précisément que dans le cas de l'exploration » (March 1991, p. 73). En particulier, les résultats de l'exploration sont sujets à une « *ambiguïté causale* » (Mosakowski 1997) qui consiste dans « le manque de compréhension des liens logiques entre actions et résultats, inputs et outputs, causes et effets » (Simonin 1999, p. 597). Cette ambiguïté obscurcit la relation entre les résultats obtenus par l'équipe impliquée dans la collaboration et les efforts personnels fournis par les individus qui la composent. La difficulté de « mesurer » (« *meter* ») les contributions marginales des individus à l'output produit de manière collective crée des asymétries d'information et peut générer un problème d'aléa moral (Alchian et Demsetz 1972; Holmstrom 1979).

C'est un tel problème d'« action cachée » (« *hidden action* ») que décrit Zenger (1994) dans son analyse des activités de R&D en équipe :

“(...) effort in R&D is often as difficult to assess as individual ability, skill, and information. Observing an engineer's behaviors provides little information about either the level or content of engineers' largely cognitive effort. Observable measures of effort may be only loosely correlated with true effort. Further, even if behaviors are observable, the employer may be quite unable to discern which behaviors contribute to the success of a project.” (Zenger 1994, p. 709)

Ajouter des activités d'exploitation à l'exploration que conduit une équipe peut inciter les individus impliqués à s'engager pleinement dans le travail collectif et à fournir des efforts, en dépit du caractère non parfaitement observable, mesurable et donc évaluable de ces derniers. En effet, la présence (simultanée ou prévue) d'activités d'exploitation fournit des incitations et permet de formuler des objectifs plus précis (quoique révisables), ce qui facilite le suivi des progrès accomplis et la mise en œuvre de schémas de rétribution basés sur l'atteinte d'étapes clés (« *milestones* »).

Pour conclure, la combinaison de l'exploration et de l'exploitation au sein de partenariats ambidextres est susceptible d'apporter une réponse aux aléas inhérents aux activités d'exploration en équipe (section 4.3.3.2) et aux activités de collaboration inter-firmes (section 4.3.3.1). D'une part, ajouter de l'exploitation à l'exploration pourrait réduire les problèmes liés à l'aléa moral et à l'action cachée, en permettant la mise en œuvre d'incitations pour les individus engagés dans l'exploration. D'autre part, combiner exploration et exploitation multiplie les activités conduites dans la même configuration collaborative, ce qui favorise l'instauration d'une certaine confiance entre les partenaires, ne fût-elle due qu'à la peur des représailles. Les partenaires (individus et organisations) ont ainsi intérêt à consacrer tous les efforts nécessaires à leurs activités communes, au lieu de se comporter de manière opportuniste, ce qui améliore le potentiel innovant des partenariats ambidextres, par comparaison avec ceux spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation.

4.4. La performance des partenariats ambidextres : un test empirique

Les arguments développés dans la section 4.3 nous amènent à formuler l'hypothèse que les partenariats ambidextres (définis dans la section 4.2) peuvent atteindre une meilleure performance que les partenariats spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation (définis dans la section 4.1), du fait des synergies que la combinaison de l'exploration et de l'exploitation au sein d'un même arrangement inter-organisationnel est susceptible de générer. Dans la section 4.4, nous nous proposons de tester cette hypothèse sur notre échantillon de partenariats impliquant des spin-offs académiques (décrit dans le chapitre 3). Nous avons vu que ces partenariats peuvent donner lieu à des outputs innovants variés. En concentrant notre attention sur trois de ces outputs (l'introduction de nouveaux produits, la mise en œuvre de nouveaux processus et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques)¹⁶⁰, nous examinons comment la combinaison de l'exploration et de l'exploitation au sein d'un même partenariat affecte les innovations que ce dernier peut engendrer, par comparaison avec une situation dans laquelle la collaboration se spécialise dans une de ces deux activités. La section 4.4 procède en quatre temps : elle décrit notre échantillon de partenariats à travers le prisme des trois catégories de collaborations qui nous intéressent ici (section 4.4.1), présente la méthodologie que nous avons adoptée (section 4.4.2), expose les résultats obtenus (section 4.4.3) et en propose une brève discussion (section 4.4.4).

¹⁶⁰ J'ai présenté ces trois types d'innovation dans le chapitre 3.

4.4.1. Les partenariats d'exploration, d'exploitation et ambidextres dans notre échantillon

4.4.1.1. Opérationnalisation

Comment rendre la définition des partenariats ambidextres développée dans la section 4.2 opérationnelle, c'est-à-dire apte à saisir les configurations inter-organisationnelles que nous observons sur le terrain ? Nous avons décrit les partenariats ambidextres comme une combinaison des partenariats d'exploration et d'exploitation. Or, l'opérationnalisation des catégories de partenariats d'exploration et d'exploitation pose elle-même quelques difficultés car, comme nous l'avons vu dans la section 4.1, la littérature balance entre des définitions originales très vastes et plutôt vagues, d'une part, et des réductions – commodes mais grossières – à des catégories classiques comme celle d'alliances technologiques et commerciales (avec ou sans R&D), d'autre part. Afin d'opérationnaliser ces catégories, nous nous appuyons donc sur la définition que nous en avons proposée dans la section 4.1. Elle décrit les partenariats d'exploration comme des collaborations dans lesquelles les organisations partenaires s'engagent dans la création de nouvelles entités dont la définition et l'existence ne préexistent pas à l'établissement de la relation inter-firmes. Symétriquement, les partenariats d'exploitation sont décrits comme des collaborations dans lesquelles les organisations partenaires échangent et acquièrent des entités qui jouissent d'une définition et d'une existence préalables.

Nous avons traduit cette définition dans le langage des partenariats avec des spin-offs académiques que nous avons examinés dans le chapitre 3. Dans le questionnaire sur lequel étaient basés les entretiens que nous avons réalisés, nous avons proposé les quatre types d'activités suivantes et avons demandé à nos interlocuteurs d'indiquer celles qui s'appliquaient au partenariat en question :

- 1) le développement, par les deux partenaires, d'une nouvelle technologie, ou d'un produit ou service nouveaux ou bien l'investigation

commune d'un domaine de recherche nouveau pour les deux partenaires ;

- 2) la création ou l'investigation commune d'un nouveau marché pour une technologie, un produit ou un service existant ou bien l'entrée commune dans un marché nouveau pour les deux partenaires ;
- 3) l'acquisition, par un partenaire, d'une technologie, un produit ou un service développés par l'autre partenaire (y compris licences croisées) ;
- 4) la commercialisation, par un partenaire, d'une technologie, d'un produit ou d'un service innovants développés par l'autre partenaire ou bien l'entrée, par un partenaire, dans un marché dans lequel il n'était pas présent auparavant (y compris commercialisation croisée).

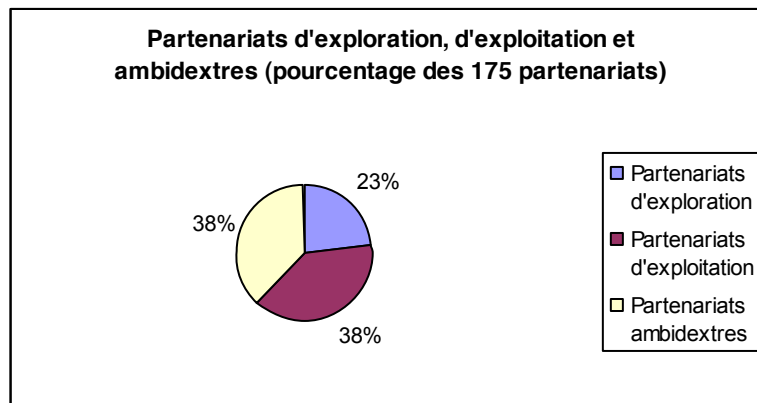
Nous avons classé la collaboration en question dans la catégorie des partenariats d'exploration lorsque seulement la première activité a été sélectionnée ; dans la catégorie des partenariats d'exploitation, lorsque seulement une (ou plusieurs) des trois dernières activités a (ont) été sélectionnée(s) ; dans la catégorie des partenariats ambidextres, lorsque la première et une (ou plusieurs) des trois dernières activités ont été sélectionnées.

Cette méthode s'accorde avec des opérationnalisations qui ont été proposées dans l'étude de l'exploration et de l'exploitation au niveau intra-organisationnel en ce qu'elle souligne la nouveauté – par opposition à l'existence préalable – des technologies, produits ou services impliqués dans le partenariat en question. Par exemple, analysant l'innovation de produit dans une perspective basée sur les compétences, Danneels (2002) différencie les développements qui s'appuient sur des compétences existantes de la firme de ceux qui nécessitent des compétences que la firme ne possède pas (encore). De manière similaire, McGrath (2001) mesure le degré d'exploration d'un projet par une liste de propositions qui « saisissent comment et de quelles façons la nouveauté se manifeste dans un projet » (p. 122).

4.4.1.2. Statistiques descriptives

Les 175 collaborations de notre échantillon se répartissent entre les catégories des partenariats d'exploration, d'exploitation et ambidextres de la manière suivante :

Figure 19. Les partenariats ambidextres dans notre échantillon



La fréquence des partenariats ambidextres confirme notre proposition que les activités d'exploration et d'exploitation peuvent être combinées dans une même collaboration. La moindre présence des partenariats d'exploration (23%) est en accord avec les prédictions théoriques de Koza et Lewin (1998) et avec les observations empiriques de Rothaermel (2001).

Le tableau 10 présente les différences entre les partenariats d'exploration, d'exploitation et ambidextres quant à leur contenu, leur gouvernance, leur secteur d'activité, leur internationalisation et leur soutien par des aides publiques¹⁶¹ :

¹⁶¹ Ces statistiques portent sur les 149 partenariats de notre échantillon pour lesquels nous disposons de toutes les données nécessaires à l'analyse présentée dans cette section.

Tableau 10. Caractéristiques des partenariats ambidextres dans notre échantillon

Caractéristiques	Partenariats ambidextres		Partenariats d'exploration		Partenariats d'exploitation	
	No.	%	No.	%	No.	%
Contenu						
Technologique	17	28.8	34	100.0	20	35.7
Commercial	0	0	0	0	24	42.9
Les deux	42	71.2	0	0	12	21.4
Total	59	100.0	34	100.0	56	100.0
Gouvernance						
Contrat unilatéral	22	37.3	14	41.2	42	75.0
Contrat bilatéral	32	54.2	20	58.8	13	23.2
Prise de participations	5	8.5	0	0	1	14.3
Total	59	100.0	34	100.0	56	100.0
Secteur						
Bio-pharma	12	20.3	5	14.7	18	32.1
Équipement	17	28.8	11	32.4	14	25.0
Logiciels	28	47.4	16	47.0	20	35.7
Autres (services)	2	3.4	2	5.9	4	7.1
Total	59	100.0	34	100.0	56	100.0
Transfrontalier	14	23.7	17	50.0	19	33.9
Soutiens publics	26	47.4	20	58.8	3	5.4

Des tests du χ^2 montrent que les trois types de partenariats diffèrent de manière significative à travers toutes les caractéristiques considérées ici, à l'exception de leur secteur d'activité. Ces différences sont en accord avec nos attentes. Par exemple, les partenariats qui incluent des activités d'exploration (avec ou sans des activités d'exploitation conjointe) ont tendance à impliquer une gouvernance bilatérale. Il est

intéressant de noter que la quasi-totalité des alliances avec prises de participations (5 sur 6) sont des partenariats ambidextres¹⁶².

4.4.2. La performance relative des partenariats ambidextres

4.4.2.1. Hypothèses

La mise en évidence des synergies que la combinaison de l'exploration et de l'exploitation peut générer (section 4.3) nous amène à formuler l'hypothèse d'une performance supérieure des partenariats ambidextres en termes d'innovation. Nous testons cette hypothèse en évaluant la performance relative (par rapport à celle des partenariats spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation) des partenariats ambidextres quant aux outputs innovants qui sont généralement associés avec les activités d'exploration ou d'exploitation, à savoir **l'innovation de produit** pour les premières et **l'innovation de processus** pour les secondes (He et Wong 2004). En ce qui concerne la troisième dimension de l'innovation considérée ici, la littérature indique que **l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques** peut être réalisée par l'intermédiaire de partenariats d'exploration ou d'exploitation. Par exemple, Rothaermel (2001) montre que les firmes pharmaceutiques s'adaptent au changement technologique que représente l'avènement des biotechnologies en formant aussi bien des alliances d'exploration (par lesquelles elles développent leurs activités et compétences en amont de la chaîne de valeur) que des alliances d'exploitation (dans lesquelles elles accèdent directement aux connaissances technologiques détenues par leurs partenaires).

Sur la base de ces considérations et des arguments relatifs aux synergies entre exploration et exploitation, nous formulons les hypothèses suivantes :

¹⁶² Ce résultat contredit l'idée (avancée dans la section 4.3.3.1) que l'ambidextrie pourrait constituer une solution alternative à la prise de participation quant à la réduction des risques contractuels.

H1 : Les partenariats ambidextres produisent des outputs innovants supérieurs à ceux générés par les **partenariats d'exploration**, en ce qui concerne l'innovation de produit.

H2 : Les partenariats ambidextres produisent des outputs innovants supérieurs à ceux générés par les **partenariats d'exploitation**, en ce qui concerne l'innovation de processus.

H3 : Les partenariats ambidextres produisent des outputs innovants supérieurs à ceux générés par les **partenariats d'exploration ou d'exploitation**, en ce qui concerne l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques.

4.4.2.2. Modèle économétrique

Afin de tester ces hypothèses, nous réalisons une analyse économétrique qui examine les outputs innovants que produisent les différents types partenariats et, plus particulièrement, la performance relative des partenariats ambidextres. Pour cela, nous spécifions le modèle suivant :

$$InnoOutput_i^* = \alpha + \gamma' DExplorativeOnly_i + \beta' DExploitativeOnly_i + \delta' Z_i + \eta_i$$

$InnoOutput_i^*$ est une variable latente qui reflète les effets du partenariat i sur l'innovation du partenaire. Nous considérons trois types d'effets ici : l'innovation de produit (variable *ProductInnovation*), l'innovation de processus (variable *ProcessInnovation*) et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques (variable *TechnologyStrategyChange*)¹⁶³. $DExplorativeOnly_i$ et $DExploitativeOnly_i$ sont deux variables binaires qui sont égales à 1 pour les partenariats spécialisés dans l'exploration ($DExplorativeOnly_i=1$) ou dans l'exploitation ($DExploitativeOnly_i=1$) respectivement (les partenariats ambidextres sont la base des estimations). Z_i sont des variables de contrôle. Le tableau 11 contient une liste de ces variables de contrôle qui a été établie à

¹⁶³ La définition de ces variables a été présentée dans le chapitre 3.

partir d'une revue de la littérature sur la relation entre alliances inter-firmes et innovation. η_i sont les termes d'erreurs. Etant donné que la variable observée *InnoOutput_i*, générée à partir de *InnoOutput_i^{*}*, prend des valeurs ordinales allant de 1 à 4, nous utilisons des modèles logit multinomiaux ordonnés afin d'estimer les paramètres qui nous intéressent ici.

Tableau 11. Liste des variables de contrôle

Variable	Définition
Caractéristiques du partenariat	
<i>DMultiPartners</i>	Le partenariat a-t-il impliqué d'autres partenaires que la spin-off et le partenaire interrogé ?
<i>DPriorRelations</i>	Les deux partenaires avaient-ils des relations (formelles ou informelles) avant le début du partenariat ?
<i>DCrossBorder</i>	Les deux partenaires sont-ils situés dans des pays différents ?
<i>TimeFromAllianceFormation</i>	Combien d'années se sont écoulées entre le début du partenariat et le moment de l'entretien ?
<i>DEnded</i>	Le partenariat est-t-il terminé au moment de l'entretien ?
<i>DUnilateralContract</i>	Le contrat qui régit l'alliance est-il unilatéral ?
<i>DSoftware</i>	La spin-off opère-t-elle dans le secteur des logiciels ?
<i>DHTManufacturing</i>	La spin-off opère-t-elle dans le secteur des équipements (production high-tech) ?
<i>DBioPharma</i>	La spin-off opère-t-elle dans le secteur pharmaceutique et des biotechnologies ?
Caractéristiques des partenaires	
<i>TechnologicalProximity</i>	Quel est le degré de proximité technologique entre les deux partenaires ? (voir chapitre 3)
<i>DDifferentMarket</i>	Les deux partenaires opèrent-ils dans des marchés différents ? (voir chapitre 3)
<i>PartnerUnitAge</i>	Quel était l'âge de l'unité partenaire lorsque le partenariat a commencé ?
<i>PartnerUnitSize</i>	Quel était le nombre d'employés de l'unité partenaire lorsque le partenariat a commencé ?
<i>PartnerUnitInnov</i>	Quel est le pourcentage des employés de l'unité partenaire qui étaient impliqués dans des activités de R&D, ingénierie et conception, lorsque le partenariat a commencé ?
<i>DUnitIndep</i>	L'unité partenaire est-elle une entreprise indépendante ?
<i>DASOPublication</i>	La spin-off a-t-elle publié dans une revue scientifique avant l'établissement du partenariat ?
<i>ASOAge</i>	Quel était l'âge de la spin-off lorsque le partenariat a commencé ?

4.4.2.3. Résultats

Les tableaux suivants présentent les statistiques descriptives et les corrélations des variables indépendantes (tableau 12) et des variables dépendantes (tableau 13) dans notre modèle :

Tableau 12. Statistiques descriptives (moyenne, écart-type, minimum, maximum) et corrélations des variables indépendantes

	Mean	S.D.	Min	Max																
DExplorativeOnly	0.23	0.42	0.00	1.00	1.000															
DExploitativeOnly	0.38	0.49	0.00	1.00	-0.422	1.000														
TimeFromAllianceFormation	1.39	0.44	0.69	2.30	0.051	0.002	1.000													
DEnded	0.21	0.41	0.00	1.00	0.222	-0.237	0.090	1.000												
DPriorRelations	0.56	0.50	0.00	1.00	-0.102	-0.100	0.058	-0.001	1.000											
DCrossBorder	0.34	0.47	0.00	1.00	0.189	0.006	-0.090	0.113	-0.235	1.000										
DMultiPartners	0.40	0.49	0.00	1.00	0.173	-0.411	-0.022	0.304	0.060	-0.033	1.000									
TechnologicalProximity	0	0.88	-1.41	1.69	-0.105	0.1	0.042	-0.064	0.123	0.092	-0.072	1								
DDifferentMarket	0.39	0.49	0	1	0.058	0.006	0.11	0.018	-0.019	-0.013	0.074	-0.225	1							
DUnilateralContract	0.72	0.45	0	1	-0.228	0.332	0.063	-0.326	0.02	-0.187	-0.276	0.091	0.102	1						
PartnerUnitAge	2.67	0.88	1.1	5.14	0.068	-0.071	0.201	0.017	-0.172	0.125	0.115	0.034	0.031	0.001	1					
PartnerUnitSize	3.32	2.19	-0.29	10.93	0.075	-0.149	-0.032	0.057	-0.164	0.126	0.035	-0.05	0.015	-0.022	0.437	1				
PartnerUnitInnovativeness	0.42	0.38	0	1	-0.041	-0.127	0.056	0.026	-0.026	-0.052	0.084	0.146	-0.088	-0.129	-0.106	-0.115	1			
DUnitIndependent	0.35	0.48	0	1	0.005	-0.074	0.044	-0.04	-0.066	-0.133	0.117	0.067	0.08	0.208	0.151	0.149	0.172	1		
ASOAge	2.16	0.33	1.39	3.22	0.021	-0.068	0.154	0.087	0.128	-0.009	-0.01	-0.107	0.051	0.006	0.068	0.073	-0.13	-0.05	1	
DASOPublication	0.52	0.5	0	1	-0.05	0.002	-0.332	-0.116	-0.174	0.289	-0.055	0.003	-0.137	-0.039	0.007	0.096	0.049	0.004	0.077	

Tableau 13. Statistiques descriptives (moyenne, écart-type, minimum, maximum) et corrélations des variables dépendantes

	Mean	S.D.	Min	Max					
ProductInnovation	2.91	1.14	1.00	4.00	1.000				
ProcessInnovation	1.62	1.00	1.00	4.00	0.190	1.000			
TechnologyStrategyChange	2.54	1.00	1.00	4.00	0.178	0.173	1.000		

Nous commençons par faire tourner les modèles uniquement avec les variables de contrôle, puis nous ajoutons les variables explicatives et testons le gain de pouvoir explicatif ainsi obtenu. Pour les trois modèles, le test du ratio de vraisemblance (LR) et le test de Wald sur la significativité conjointe des deux variables explicatives montrent que l'inclusion des ces dernières augmente le pouvoir explicatif du modèle. Les résultats sont présentés dans le tableau 14.

Tableau 14. Les effets des partenariats ambidextres sur l'innovation de produit, l'innovation de processus et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques

	ProductInnovation		ProcessInnovation		TechnologyStrategyChange	
	b/se	b/se	b/se	b/se	b/se	b/se
DExplorativeOnly		-0.916 *		-1.163 **		-1.081 **
		(0.548)		(0.479)		(0.505)
DExploitativeOnly		-1.559 ***		-0.632		-1.329 ***
		(0.443)		(0.522)		(0.409)
DPriorRelations	0.219	0.067	0.109	-0.052	-0.608 *	-0.895 **
	(0.402)	(0.400)	(0.415)	(0.426)	(0.366)	(0.389)
DCrossBorder	-0.037	0.146	0.166	0.404	0.198	0.449
	(0.411)	(0.442)	(0.426)	(0.438)	(0.402)	(0.403)
DMultiPartners	-0.117	-0.517	-0.054	-0.185	1.034 ***	0.806 **
	(0.417)	(0.465)	(0.438)	(0.485)	(0.353)	(0.390)
TechnologicalProximity	0.096	0.128	0.106	0.086	0.008	-0.036
	(0.229)	(0.235)	(0.235)	(0.239)	(0.237)	(0.251)
DDifferentMarket	-0.109	-0.051	0.302	0.340	-0.168	-0.117
	(0.365)	(0.373)	(0.399)	(0.414)	(0.354)	(0.365)
DUnilateralContract	0.443	0.710	0.165	0.133	0.499	0.665
	(0.522)	(0.511)	(0.452)	(0.470)	(0.415)	(0.420)
TimeFromAllianceFormation	1.355 ***	1.470 ***	0.455	0.575	0.147	0.222
	(0.448)	(0.462)	(0.437)	(0.469)	(0.394)	(0.403)
DEnded	-0.916	-0.975 *	-0.686	-0.651	-0.553	-0.613
	(0.586)	(0.526)	(0.520)	(0.515)	(0.439)	(0.428)
PartnerUnitAge	-0.186	-0.157	-0.142	-0.161	-0.288	-0.243
	(0.237)	(0.268)	(0.275)	(0.278)	(0.216)	(0.225)
PartnerUnitSize	-0.107	-0.162	0.031	0.008	0.074	0.019
	(0.107)	(0.106)	(0.100)	(0.101)	(0.091)	(0.108)
PartnerUnitInnov	-0.557	-0.875	0.106	-0.089	-0.298	-0.520
	(0.531)	(0.533)	(0.502)	(0.549)	(0.486)	(0.483)
DUnitIndependent	0.073	0.002	-0.049	-0.033	-0.268	-0.333
	(0.416)	(0.413)	(0.454)	(0.473)	(0.370)	(0.358)
ASOAge	0.323	0.140	-0.066	-0.100	0.687	0.704
	(0.558)	(0.639)	(0.543)	(0.521)	(0.442)	(0.452)
DASOPublication	-0.344	-0.516	-0.129	-0.204	-0.035	-0.124
	(0.413)	(0.451)	(0.417)	(0.407)	(0.381)	(0.379)
<i>cut1</i>						
Constant e	-0.265	-1.699	-0.203	-1.034	0.213	-0.854
	(1.473)	(1.533)	(1.686)	(1.696)	(1.514)	(1.499)
<i>cut2</i>						
Constant e	0.985	-0.396	0.412	-0.405	1.699	0.721
	(1.472)	(1.513)	(1.698)	(1.712)	(1.518)	(1.498)
<i>cut3</i>						
Constant e	1.942	0.640	1.613	0.845	3.397 **	2.528 *
	(1.485)	(1.523)	(1.680)	(1.692)	(1.541)	(1.524)
Observations	149	149	149	149	149	149
LR_test (df=2)		13.498 ***		5.299 *		12.512 ***
Wald test (df=2)						
DExplorationOnly=		12.528 ***		5.894 *		11.099 ***
DExploitationOnly=0						

Légende:

Coefficients et, entre parenthèses, erreurs types robustes à l'hétéroscédasticité.

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Tous les modèles incluent les trois variables de contrôle relatives au secteur d'activité.

Dans le modèle relatif à l'innovation de produit (variable dépendante *ProductInnovation*), les deux variables explicatives sont significatives. Comme prévu, la présence unique d'activités d'exploitation diminue le degré d'innovation de produit (le coefficient de la variable *DExploitativeOnly* est significatif et négatif) : l'innovation de produit est liée à l'exploration. Le résultat intéressant est que la présence unique d'activités d'exploration diminue, elle aussi, le degré d'innovation de produit (le coefficient de la variable *DExplorativeOnly* est significatif et négatif). En d'autres termes, la performance des partenariats ambidextres en ce qui concerne l'innovation de produit est supérieure à celle des partenariats spécialisés dans l'exploration. L'hypothèse 1 est donc confirmée.

Dans le modèle relatif à l'innovation de processus (variable dépendante *ProcessInnovation*), seule la variable explicative *DExplorativeOnly* est significative. Comme prévu, la présence unique d'activités d'exploration diminue le degré d'innovation de processus (le coefficient de la variable *DExplorativeOnly* est significatif et négatif) : l'innovation de processus est liée à l'exploitation. En revanche, la présence unique d'activités d'exploitation ne diminue pas le degré d'innovation de processus (le coefficient de la variable *DExploitativeOnly* n'est pas significatif). En d'autres termes, la performance des partenariats ambidextres en ce qui concerne l'innovation de processus n'est pas supérieure à celle des partenariats spécialisés dans l'exploitation. L'hypothèse 2 n'est donc pas confirmée.

Dans le modèle relatif à l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques (variable dépendante *TechnologyStrategyChange*), les deux variables explicatives sont significatives. La spécialisation d'un partenariat dans l'exploration ou bien dans l'exploitation diminue le degré de ce type d'innovation stratégique (les coefficients des variables *DExplorativeOnly* et *DExploitativeOnly* sont tous les deux significatifs et négatifs). En d'autres termes, la performance des partenariats ambidextres en ce qui concerne l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques est supérieure aussi bien à

celle des partenariats spécialisés dans l'exploration qu'à celle des partenariats spécialisés dans l'exploitation. L'hypothèse 3 est donc confirmée¹⁶⁴.

Les variables de contrôle sont rarement significatives. Le temps écoulé depuis le début du partenariat a un effet positif sur l'innovation de produit. Ce résultat n'est pas surprenant dans la mesure où un laps de temps suffisamment grand est nécessaire entre le début du partenariat et le moment où ses effets sont mesurés (c'est-à-dire le moment de l'entretien), afin de saisir une plus grande partie des effets que le partenariat est susceptible de produire. L'existence de liens passés entre les deux partenaires et l'implication d'autres partenaires ont des effets opposés sur l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques : négatif pour la première et positif pour la seconde. Nous pouvons interpréter ce résultat en suggérant qu'une innovation qui dépasse le niveau opérationnel du développement de nouveaux produits ou de la mise en œuvre de nouveaux processus nécessite la formation de liens multiples et jusqu'ici inédits.

4.4.2.4. Discussion

Nos résultats suggèrent que les tensions entre exploration et exploitation peuvent être surpassées par les synergies qu'engendre la combinaison de ces deux activités. Ils rejoignent ainsi les conclusions des travaux sur l'ambidextrie au niveau intra-organisationnel (Gibson et Birkinshaw 2004; He et Wong 2004; Tushman et O'Reilly 1996) qui montrent que les entités organisationnelles qui acquièrent la maîtrise de l'ambidextrie (temporelle, structurelle ou contextuelle) atteignent une meilleure

¹⁶⁴ Nous avons soumis ces résultats à une série de tests de robustesse qui sont présentés dans le papier sur lequel ce chapitre est basé (Doganova et al. 2009). Ces tests tendent à montrer que les résultats que nous avons obtenus sont assez robustes : ils ne sont pas le fruit d'un facteur inobservé ; ils ne diffèrent pas significativement entre le groupe des partenariats qui ont bénéficié de soutiens publics et ceux qui n'en ont pas bénéficié, ni suivant le type d'entretien (en face-à-face ou par téléphone) réalisé ; ils ne semblent pas être sujets à un biais rétrospectif important ; ils ne reflètent pas le simple effet de la complexité de l'alliance dont l'ambidextrie ne serait qu'une variante (au même titre que la combinaison d'activités technologiques et commerciales par exemple). Nous avons aussi vérifié aussi si la longueur des partenariats ambidextres était supérieure à celles des partenariats spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation. Une analyse de la variance (ANOVA) indique l'absence d'une relation entre l'ambidextrie d'un partenariat et sa longueur. Ce résultat suggère que les effets des partenariats ambidextres ne sont pas dus juste au fait qu'ils capturent une plus grande partie d'un processus d'innovation dans lequel une phase d'exploitation succède à une phase d'exploration, ou inversement.

performance¹⁶⁵. Toutefois, notre étude ne nous permet pas de poursuivre le parallèle entre les organisations et les partenariats ambidextres. D'une part, il est possible que les tensions entre exploration et exploitation jouent avant tout au moment de la formation des partenariats ambidextres qui, une fois les obstacles initiaux dépassés, seraient plus productifs. En d'autres termes, il pourrait y avoir un taux d'attrition élevé dans les phases les plus précoces des partenariats ambidextres qui échappent à notre analyse. Notre étude ne tient pas compte de ce risque, ni des coûts éventuellement supérieurs que pourraient engendrer les partenariats ambidextres en contrepartie de leur meilleure performance. D'autre part, nous ne pouvons pas identifier les antécédents de l'ambidextrie au niveau inter-organisationnel. Nous pouvons supposer que la séparation structurelle des activités d'exploration et d'exploitation est peut-être difficilement envisageable étant donné la taille réduite de l'entité organisationnelle qu'est le partenariat. Le cas de la collaboration entre Devhap et le centre de réalité virtuelle d'un groupe automobile (présenté dans la section 4.2.3.2) indique, du moins, qu'une ambidextrie contextuelle est possible au niveau inter-organisationnel : dans cet exemple, ce sont les mêmes personnes qui sont impliquées dans les activités d'exploration et d'exploitation, même si chacune de ces activités a par la suite ses propres ramifications organisationnelles.

Les arguments relatifs aux synergies entre exploration et exploitation semblent s'appliquer avec force à ce type particulier d'innovation qu'est l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques. Ce résultat vient enrichir un courant de recherche qui a examiné la survie des entreprises établies dans des périodes de changement technologique à travers leur entrée dans de nouveaux domaines (Mitchell 1989; Tripsas 1997). Même si quelques travaux ont envisagé les collaborations inter-organisationnelles comme un instrument de ce type d'innovation stratégique (Colombo et Garrone 1998; Mitchell et Singh 1992), la contribution relative de différents types de partenariats à cette fin n'a pas été évaluée. Rothaermel (2001) soutient notamment que les groupes pharmaceutiques recourent aussi bien à des alliances d'exploration qu'à des alliances d'exploitation pour s'adapter à l'avènement des biotechnologies. Nos résultats

¹⁶⁵ De manière similaire, mais sans se référer au concept de l'ambidextrie, Katila et Ahuja (2002) montrent que l'interaction de l'exploration et de l'exploitation est positivement liée à l'innovation de produit.

ajoutent une précision intéressante : les partenariats ambidextres sont un véhicule privilégié pour ce type d'innovation qui va au-delà du niveau opérationnel du développement de nouveaux produits et de la mise en œuvre de nouveaux processus pour affecter les positionnements stratégiques des entreprises.

Au niveau opérationnel, toutefois, les partenariats ambidextres ne sont pas toujours plus productifs que les partenariats spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation. Les synergies que génère l'ajout de l'exploitation à l'exploration semblent l'emporter en ce qui concerne le développement de nouveaux produits. En revanche, il apparaît qu'ajouter l'exploration à l'exploitation n'améliore pas l'innovation de processus. Ces résultats divergents donnent quelques indications quant à la pertinence marginale des différents arguments théoriques que nous avons avancés dans les sections 4.3.2 et 4.3.3. Rappelons brièvement ces quatre arguments avant de tenter d'en faire le tri. Premièrement, les partenariats ambidextres autorisent une meilleure mobilisation des connaissances adhésives que produit et dont se nourrit chaque activité. Deuxièmement, l'exploitation permet de cadrer les problèmes et les opportunités qui sont à poursuivre par l'exploration. Troisièmement, la présence d'activités multiples fournit des otages qui découragent les comportements opportunistes. Quatrièmement, ajouter l'exploitation à l'exploration peut réduire les problèmes liés à l'aléa moral que rencontre la production en équipe et sous incertitude. Etant donné que les deuxième et quatrième arguments ne s'appliquent pas à l'exploitation, le fait que les partenariats ambidextres n'atteignent pas une meilleure performance quant à l'innovation de processus suggère que les avantages apportés par la mobilisation des connaissances adhésives et la présence d'otages (premier et troisième arguments) ne sont pas assez forts pour dépasser les tensions entre exploration et exploitation dans ce cas.

Une explication possible de ce résultat réside dans la distribution des connaissances entre les différents partenaires dans le cas de l'innovation de processus. Le partenariat entre Devhap et le centre de réalité virtuelle illustre cette explication. Afin de réaliser l'innovation de processus que constitue la mise en œuvre des dispositifs haptiques dans les activités de conception du groupe automobile, les partenaires

explorent ensemble les modules logiciels qui permettraient l'intégration de ces dispositifs dans leur environnement d'utilisation. Les connaissances sur cet environnement sont possédées par le groupe automobile et sont en grande partie tacites et distribuées à travers tous les acteurs qui interviennent dans la conception de nouveaux processus de fabrication au sein de cette entreprise. Les connaissances techniques possédées par Devhap sont en revanche en grande partie codifiées et incorporées dans l'artéfact qu'elle se propose de déplacer entre les laboratoires de l'organisme de recherche publique qui lui a donné naissance, son propre département de R&D et le centre de réalité virtuelle du groupe automobile. Dans l'innovation de processus, les connaissances à mobiliser résident ainsi en grande partie chez un des partenaires, qui peut par conséquent se les approprier plus facilement. Dans le cas de l'innovation de produit, en revanche, les caractéristiques de l'organisation dans laquelle l'artéfact déplacé doit s'intégrer sont également connues par les différents partenaires impliqués, ou du moins il n'y a aucune raison pour qu'une distribution inégale soit systématiquement observée¹⁶⁶.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons précisé les catégories de partenariats d'exploration et d'exploitation et nous avons développé la notion de partenariats ambidextres. En nous inspirant des études sur l'ambidextrie organisationnelle et de deux perspectives

¹⁶⁶ Cette analyse fait écho à la différence entre innovation de produit et de processus que discute Freeman (1982) et que nous pouvons résumer ainsi. L'innovation de produit implique une incertitude technique aussi bien qu'une incertitude de marché. Cette dernière est réduite dans le cas de l'innovation de processus, du moins si celle-ci vise une utilisation en interne (pp. 150, 162). Cette diminution de l'incertitude, pouvons-nous ajouter, résulte d'une meilleure connaissance quant à l'application de l'innovation. Cependant, l'incertitude de marché ne diminue pas pour les sous-traitants qui développent de nouveaux processus qu'ils n'utiliseront pas (p. 163). La distribution inégale de l'incertitude reflète une distribution inégale des connaissances mobilisées dans l'innovation de processus – connaissances qui ne sont pas seulement techniques, mais aussi pratiques, liées à l'usage.

majeures dans l'analyse des alliances inter-firmes (la perspective des compétences et la perspective contractuelle), nous avons montré que la combinaison de l'exploration et de l'exploitation au sein d'un même partenariat peut générer, certes, des tensions, mais aussi des synergies. Nous avons testé la performance relative des partenariats ambidextres, par rapport aux partenariats spécialisés dans l'exploration ou dans l'exploitation, en examinant leurs effets sur trois dimensions de l'innovation : l'introduction de nouveaux produits, la mise en œuvre de nouveaux processus et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques. Notre analyse empirique a montré que, en dépit des tensions entre exploration et exploitation sur lesquelles insiste la littérature, les partenariats qui combinent ces deux types d'activités ne semblent pas aboutir à des résultats inférieurs. Bien au contraire, la performance des partenariats ambidextres se révèle être supérieure en ce qui concerne l'introduction de nouveaux produits et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques. Toutefois, pour l'innovation de processus, l'ajout de l'exploration à l'exploitation ne semble pas améliorer les résultats du partenariat.

Cette analyse apporte plusieurs contributions intéressantes. Tout d'abord, transposant le concept d'ambidextrie du niveau intra-organisationnel au niveau inter-organisationnel, elle met en lumière un ensemble de configurations collaboratives hybrides qui sont restées jusqu'ici largement ignorées dans la littérature. Ensuite, elle propose un examen des effets des alliances sur l'innovation qui prend en compte l'hétérogénéité des partenariats inter-firmes et des dimensions de l'innovation que ceux-ci sont susceptibles d'affecter. Enfin, elle déplace l'analyse de l'ambidextrie au-delà de l'organisation individuelle, mais en-deçà du portefeuille d'alliances ou du réseau, et montre que les firmes ne sont pas condamnées à résoudre le paradoxe de l'exploration et de l'exploitation en reléguant chaque type d'activité à une collaboration ou à une période particulières. L'exploration et l'exploitation sont souvent combinées dans un même partenariat – un partenariat que nous avons qualifié d'ambidextre et dont nous avons souligné la présence répandue et les résultats intéressants, surtout en ce qui concerne l'innovation de produit et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques.

Dans l'examen de ces questions, nous avons mis en œuvre une méthodologie originale. En particulier, plutôt que de mettre en relation des données secondaires sur l'innovation globale de entreprises et le nombre de leurs alliances, nous avons demandé à nos interlocuteurs d'évaluer le lien causal entre un partenariat particulier et ses résultats en termes d'innovation, en réduisant ainsi les problèmes liés à l'hétérogénéité non observée et à la causalité inverse. C'est dans cette approche originale que réside aussi une des limitations principales de notre étude. En nous appuyant sur l'évaluation (forcément subjective) des effets des partenariats qu'ont élaborée les managers que nous avons interrogés, nous prêtons le flanc à des critiques quant à la solidité de nos mesures et résultats. Comment s'assurer qu'un tel interviewé n'est pas plus optimiste, ou plus pessimiste, qu'un autre ? Comment éviter qu'il ne s'adonne à la satisfaction provisoire que procure l'étalement des succès accomplis, ou ne profite de l'occasion de vengeance inoffensive contre un partenaire pas toujours méritant qu'offre la discussion avec un observateur externe autour d'un questionnaire anonyme ? Comment faire en sorte qu'il prenne en compte, en liant des événements et leurs effets, l'ensemble des paramètres pertinents ?

La littérature propose à ce problème le remède de la triangulation des résultats, par comparaison avec des données – objectives (c'est-à-dire supportées par une infrastructure métrologique particulière telle que la base de données) ou bien subjectives, mais provenant d'une autre source. Dans notre cas, la triangulation des réponses de nos interlocuteurs par leur comparaison avec les réponses d'autres managers était rarement envisageable, dans la mesure où les personnes que nous avons interrogées étaient des « informateurs clés » (Carson, Madhok et Wu 2006; Campbell 1955), qui ont l'inconvénient d'être en petit nombre, voire uniques. Nous avons tenté de mettre à l'épreuve les informations collectées au cours des entretiens par leur comparaison avec des données publiques, comme celles provenant des annonces de nouveaux produits par exemple. De telles données n'étaient cependant pas toujours disponibles, nous obligeant ainsi à renoncer aux méthodes de vérification habituelles dans ce type de recherche (qui calculent, par exemple, la corrélation entre les données subjectives et objectives concernant un même événement).

Ce problème s'inscrit dans une interrogation sur le rôle de l'instrument (ici, un questionnaire) dans la mise en forme de la réalité qu'il décrit. Dans la dernière partie de la thèse, je me penche sur cette question en explorant les pistes qu'ouvre une approche pragmatique qui s'intéresse non seulement à la valeur (comme donnée à mesurer, par exemple), mais également aux opérations de « *valuation* » (Dewey 1939) – opérations qui sont réalisées non seulement par le chercheur (et ses questionnaires), mais également par les acteurs qu'il étudie (et leurs propres outils).

PARTIE 3. LA VALUATION DES PARTENARIATS EXPLORATOIRES

CHAPITRE 5. LES CATEGORIES EN ACTION : DE LA COORDINATION A LA VALUATION DES PARTENARIATS

Introduction

La deuxième partie de la thèse a examiné ce que produisent les partenariats avec des spin-offs académiques et a démontré la diversité de leurs résultats : de nouveaux produits et processus sont introduits, de nouveaux domaines technologiques et marchés sont pénétrés, de nouveaux artefacts sont mis en circulation, de nouvelles connaissances et compétences sont développées. Cette étude a permis d'améliorer notre compréhension du rôle que jouent les spin-offs dans leurs réseaux et de la manière dont des collaborations avec ces jeunes pousses (qui ont une taille, une expérience et des ressources sont souvent limitées) peuvent stimuler l'innovation d'entreprises généralement bien mieux établies et dotées de ressources bien plus conséquentes. Or, l'évaluation des résultats des partenariats avec des spin-offs académiques n'est pas uniquement un problème de théorie ou de politiques publiques. Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2, il s'agit aussi d'un problème pratique, auquel se trouvent confrontées les entreprises impliquées dans ces partenariats. En effet, pour décider de l'initiation, de la continuation ou de l'arrêt de ces collaborations, les gestionnaires concernés doivent

évaluer leurs effets espérés ou obtenus. La troisième partie de la thèse s'intéresse à la manière dont ce travail d'évaluation est réalisé en pratique. En s'appuyant sur des éléments théoriques et empiriques, ce chapitre construit un cadre d'analyse qui permet d'aborder la question de la « valuation » et qui en esquisse une approche pragmatique. Cette approche est pragmatique par l'accent qu'elle met sur l'action : elle s'intéresse aux processus, plutôt qu'aux entités stabilisées ; aux évaluations, plutôt qu'aux valeurs ; aux vérifications, plutôt qu'à la vérité. Elle s'inspire en cela du « tournant pratique » en sciences de gestion et de l'organisation (Brown et Duguid 1991; Orlikowski 2000, 2002) et, de manière plus fondamentale, du « tournant pragmatique » en philosophie (Dewey 1929; James 1907)¹⁶⁷.

Ce chapitre commence par chercher des éléments de réponse à la question des pratiques d'évaluation des partenariats en se tournant vers la littérature en sciences de gestion qui s'est intéressée à la coordination, ou la gouvernance, des alliances. De nombreux travaux ont notamment discuté les défis que pose la gouvernance des partenariats d'exploration. Comment coordonner l'action collective en situation

¹⁶⁷ Il est difficile de donner une définition courte et précise de ce qu'est le pragmatisme – certainement parce que, comme le note James, il s'agit avant tout d'une méthode. Voici néanmoins deux extraits qui me semblent particulièrement éclairants :

“A glance at the history of the idea will show you still better what pragmatism means. The term is derived from the same Greek word [pi rho alpha gamma mu alpha], meaning action, from which our words 'practice' and 'practical' come. It was first introduced into philosophy by Mr. Charles Peirce in 1878. In an article entitled 'How to Make Our Ideas Clear,' (...) Mr. Peirce, after pointing out that our beliefs are really rules for action, said that to develop a thought's meaning, we need only determine what conduct it is fitted to produce: that conduct is for us its sole significance. And the tangible fact at the root of all our thought distinctions, however subtle, is that there is no one of them so fine as to consist in anything but a possible difference of practice. To attain perfect clearness in our thoughts of an object, then, we need only consider what conceivable effects of a practical kind the object may involve—what sensations we are to expect from it, and what reactions we must prepare. Our conception of these effects, whether immediate or remote, is then for us the whole of our conception of the object, so far as that conception has positive significance at all.” (James 1907, Lecture II)

“Pragmatism (...) asks its usual question. "Grant an idea or belief to be true,» it says, "what concrete difference will its being true make in anyone's actual life? How will the truth be realized? What experiences will be different from those which would obtain if the belief were false? What, in short, is the truth's cash-value in experiential terms?"

The moment pragmatism asks this question, it sees the answer: TRUE IDEAS ARE THOSE THAT WE CAN ASSIMILATE, VALIDATE, CORROBORATE AND VERIFY. FALSE IDEAS ARE THOSE THAT WE CANNOT. That is the practical difference it makes to us to have true ideas; that, therefore, is the meaning of truth, for it is all that truth is known-as.

This thesis is what I have to defend. The truth of an idea is not a stagnant property inherent in it. Truth HAPPENS to an idea. It BECOMES true, is MADE true by events. Its verity is in fact an event, a process: the process namely of its verifying itself, its veri-FICATION. Its validity is the process of its valid-ATION.” (James 1907, Lecture VI)

d'incertitude ? Comment définir les objectifs à atteindre, répartir les tâches nécessaires à leur obtention et statuer sur le degré d'avancement et les progrès accomplis, quand le contenu des activités et la composition des collectifs sont incertains et en devenir ? La section 5.1 présente les réponses apportées à ces questions dans la littérature, en distinguant les différents types de gouvernance (contractuelle et relationnelle), mécanismes de coordination (formels et informels) et outils (économiques, sociaux et techniques) identifiés. Elle interroge toutefois la perspective que les travaux recensés ont adoptée. Celle-ci peut être résumée par la question suivante : quels outils mettre en œuvre pour gérer les partenariats d'exploration, étant donné l'incertitude quant à leurs objectifs, leurs parties prenantes et leurs résultats ? Je propose ici d'inverser cette question pour se demander comment les outils mis en œuvre dans la gestion pratique de différentes collaborations contribuent à rendre ces dernières plus ou moins exploratoires.

Afin d'aborder cette question, la section 5.2 examine la gestion de différents types de collaborations inter-organisationnelles. Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la littérature sur les alliances a mis en avant deux catégories de partenariats : les partenariats d'exploration et d'exploitation. La description que je propose ici procède d'une démarche différente : elle suit les catégories – que l'on pourrait qualifier de « profanes » ou « indigènes » - qui sont mises en œuvre dans les pratiques que j'observe. En d'autres termes, au lieu de prendre les catégories des partenariats d'exploration et d'exploitation pour acquises, j'interroge leur signification dans la pratique des collaborations inter-firmes ; d'une ressource, elles deviennent un thème de l'analyse (Garfinkel 1967). J'applique, pour cela, une méthodologie qualitative qui s'appuie sur des entretiens et des analyses documentaires dans le cadre de deux études de cas qui portent sur les partenariats d'une spin-off de biotechnologies et d'un groupe pharmaceutique¹⁶⁸. Je décris les types de partenariats que ces deux entreprises maintiennent, en portant mon attention sur les éléments qui différentient ces collaborations plus ou moins exploratoires.

¹⁶⁸ Pour des raisons de confidentialité, j'appellerai ces deux entreprises *Biotech1* et *Pharma1*. Je présenterai les personnes avec lesquelles je me suis entretenue non pas par leurs noms, mais par les fonctions qu'elles occupent. Lorsqu'il sera question d'autres sociétés pharmaceutiques ou de biotechnologies, j'utiliserai, respectivement, les termes « *biotech* » ou « *pharma* » (qui sont employés dans ce secteur d'activité).

Cette étude m’amène, dans la section 5.3, à souligner la place centrale qu’occupe l’évaluation dans la coordination des partenariats et à en distinguer deux modalités : la *valorisation* d’entités stabilisées et la *validation* d’entités hypothétiques en cours de réalisation. Il s’agit là de deux logiques contradictoires mais indissociables au sein de l’activité de *valuation* – un processus hétérogène qui mêle l’arbitraire du jugement et la rationalité du calcul (Dewey 1939), qui mobilise des échelles nominales, ordinales et numériques (Guyer 2004), qui combine l’évaluation et la valorisation des biens (Vatin 2009). La notion de valuation permet de saisir ces logiques hétérogènes dans le même mouvement, non pas pour gommer les différences, mais pour comprendre comment elles sont produites, comment elles se maintiennent et comment elles arrivent à *compter* – au double sens d’importer et de calculer. La proposition finale que formule ce chapitre, et qui sert de point de départ au chapitre suivant, consiste à affirmer que les outils mis en œuvre dans différents types de partenariats, et notamment les catégories mobilisés pour classer ces relations inter-organisationnelles, contribuent à positionner les activités qui sont menées dans leur cadre, à les performer comme plus ou moins exploratoires.

5.1. Coordonner l’exploration collective

Comment coordonner l’exploration collective ? Abordant cette question, la littérature sur les alliances inter-firmes a identifié une série de mécanismes que je regroupe dans trois catégories : les outils « économiques » de la gouvernance contractuelle ; les outils « sociaux » de la gouvernance relationnelle et procédurale ; les outils « techniques » tels que les prototypes (section 5.1.1). La coordination des partenariats passe par l’évaluation de ce qui est à réaliser et de ce qui l’a été, des objectifs et des moyens. Dans la section 5.1.2, je propose de mettre cette question au cœur de l’analyse. Je m’appuie pour cela sur des travaux en sciences sociales qui se sont

penchés sur le problème de la « valuation », en envisageant celle-ci comme un processus sous-tendu par des pratiques hétérogènes. Ces travaux montrent notamment qu'une première étape dans ce processus consiste à définir les entités et les relations qui seront prises en compte dans le calcul, à les nommer et à les classer. En d'autres termes, la catégorie dans laquelle est placée une collaboration fait partie intégrante de la détermination de sa valeur. Ce constat m'amène à problématiser les catégories de partenariats d'exploration et d'exploitation, en les considérant non plus comme une ressource, mais comme un thème de l'analyse (Garfinkel 1967). Je propose alors de déplacer la focale des outils de l'exploration à l'exploration des outils, pour se demander non seulement quels sont les outils adaptés aux partenariats d'exploration, mais aussi comment ces outils forment les activités qu'ils instrumentent, en les rendant plus ou moins exploratoires.

5.1.1. Quels outils pour les partenariats d'exploration ?

Les partenariats d'exploration défient la gouvernance par les contrats (Nielsen à paraître). Les résultats de l'exploration sont lointains et souvent intangibles. L'incertitude pèse sur leur obtention, mais également sur leur identité et sur leurs liens causaux avec leurs antécédents (March 1991). Les activités d'exploration requièrent par conséquent moins de formalisation et plus de flexibilité (Jansen, Van Den Bosch et Volberda 2006; Gilsing et Nooteboom 2006), des objectifs ambigus et ouverts, ainsi qu'un système de contrôle orienté plutôt vers les processus et les apprentissages que vers des résultats tangibles et facilement mesurables (Koza et Lewin 1998; Koza et Lewin 2000). Ces caractéristiques multiplient les risques relationnels (comportement opportuniste, aléa moral) auxquels se trouvent exposées les firmes partenaires. Comment faire face à de tels risques ? La littérature propose trois types de solutions : l'adaptation des contrats, la gouvernance relationnelle et la coordination par les objets.

5.1.1.1. Des contrats adaptés

Une première solution consiste à adapter la gouvernance contractuelle à l'incertitude de l'exploration. Par exemple, les partenaires peuvent contracter de manière plus « relationnelle » (« *relational contracting* ») (Carson, Madhok et Wu 2006) en remplaçant les contrats à prix fixe (dans lesquels une technologie est clairement définie et précisément décrite, un prix est préalablement fixé et les objectifs de performance, les rôles et les responsabilités sont bien spécifiés) par des contrats « négociables »¹⁶⁹ :

“The agreements in this category are all similar in function in that client and supplier agree to a general plan of work; however, the supplier has much greater latitude within the agreement to modify the terms of trade through ex post negotiations than a supplier with a fixed price contract, and legal remedies are typically not available for these agreements.” (Carson, Madhok et Wu 2006, p. 1064)

Segrestin (2006) identifie d'autres solutions qu'offre un « droit en quête de flexibilité » (p. 122) : les contrats-cadres (souvent utilisés dans les partenariats université-industrie), les « *option contracts* » dans lesquels les paiements sont échelonnés dans le temps (nous en rencontrerons plusieurs exemples dans les collaborations entre sociétés pharmaceutiques et de biotechnologies examinés dans ce chapitre et dans le suivant), ainsi qu'un ensemble d'outils juridiques qui encadrent la formation des accords (protocoles d'accord, contrats préparatoires, accords de confidentialité). Or, soutient l'auteure, le cadre de l'exploration dépasse ces contrats flexibles parce que les partenaires ne cherchent pas nécessairement à conclure un contrat et que de nouveaux droits et responsabilités non préexistants peuvent émerger ; un « contrat spécial d'exploration conjointe » (p. 140) serait donc nécessaire.

¹⁶⁹ Les auteurs montrent que les contrats négociables atténuent en effet les comportements opportunistes. Toutefois, cet effet est observé seulement lorsque l'incertitude est due à un problème de volatilité (et non à un problème d'ambiguïté).

5.1.1.2. Des relations sociales

Une autre solution consiste à s'en remettre à une gouvernance « relationnelle » (Carson, Madhok et Wu 2006; Hoetker et Mellewigt 2009; Poppo et Zenger 2002) qui s'appuie sur la confiance (Gulati 1995) et sur « l'encastrement » des échanges marchands (Granovetter 1985; Uzzi 1997). La gouvernance des échanges, écrivent Poppo et Zenger (2002), « émerge des valeurs et des processus consensuels qu'on trouve dans les relations sociales » (p. 709). Pour expliquer la contribution de ces « relations sociales » à la gouvernance des partenariats, ces auteurs empruntent des arguments aux économistes et aux sociologues, en convoquant la valeur (économique) et les valeurs (sociales):

“The mechanisms through which relational governance attenuates exchange hazards are both economic and sociological in nature. Economists emphasize the rational, calculative origins of relational governance, emphasizing particularly expectations of future exchanges that prompt cooperation in the present. Sociologists emphasize socially derived norms and social ties that have emerged from prior exchange.” (Poppo et Zenger 2002, p. 710)¹⁷⁰

La gouvernance relationnelle s'appuie sur la confiance mutuelle que les partenaires ont développée au fil de leurs précédentes collaborations (Gulati 1995) ou sur les « sanctions sociales » (Carson, Madhok et Wu 2006, p. 1061) que se voit infliger un partenaire incorrect. Efficaces pour rendre compte des problèmes de comportement opportuniste, les explications qui passent par la confiance ou les effets de réputation laissent de côté des questions cruciales que soulève l'avancée collective en territoire inconnu, même quand les partenaires font preuve de bonne volonté. Devrions-nous nous engager ? Sommes-nous sur une bonne piste ? Faut-il continuer, s'arrêter ou emprunter un autre chemin ? Que vaut ce que nous avons trouvé jusqu'ici ? Devrions-nous enrôler les nouveaux acteurs dont nous croisons le chemin et prendre en compte les nouveaux problèmes et entités que notre expédition produit ? Ce sont autant de questions face auxquelles les ressorts de la confiance et de la réputation manquent de force.

¹⁷⁰ Sauf mention contraire, les caractères en gras dans les citations utilisées dans ce chapitre ont été surlignés par moi.

Les travaux qui s'intéressent aux **procédures** et aux **mécanismes** de la gouvernance relationnelle permettent d'éclairer ces questions. Au cours de leurs interactions quotidiennes, les partenaires échangent, apprennent, s'ajustent, « alignent leurs processus conjoints à travers des mécanismes organisationnels » (Dekker 2004, p. 31). Ce type de gouvernance se traduit, de manière opérationnelle, dans les « décisions concernant la fréquence, le timing et la direction des flux de connaissances, ainsi que les moyens par lesquels ces flux arrivent » (Nielsen à paraître). Mais comment ces « décisions » sont-elles prises ? Quels sont ces « moyens » par lesquels les « flux de connaissances » transitent ? Hoetker et Mellewigt (2009, p. 1026) distinguent deux types de mécanismes qui permettent aux partenaires d'« atténuer les risques de comportement opportuniste » et de « coordonner la combinaison optimale des ressources productives à travers les partenaires ». Les premiers sont des **mécanismes « formels »** : les business plans, les bilans, les indices de performance, les comptes de résultats, les prix internes, les calculs d'efficacité économique, les rapports, etc. Les deuxièmes sont des **mécanismes « relationnels »** qui visent à « [améliorer] le développement de la confiance et de l'identification sociale » (p. 1028). Ils incluent l'établissement d'équipes (par exemple, des groupes de projet) et de comités (par exemple, des comités de pilotage), ainsi que des contacts directs à travers des réunions ou encore des voyages.

5.1.1.3. Des objets expérimentaux

Or, les activités collectives d'exploration ne gênent pas seulement la formalisation dans des contrats. Elles remettent en cause les hypothèses mêmes de la coordination inter-firmes. C'est ce que souligne un ensemble de travaux qui s'inspire de la théorie de la conception innovante (Le Masson, Weil et Hatchuel 2006). Segrestin (2006) montre que la coordination, telle qu'elle est mise en œuvre dans les techniques de gestion de projet par exemple, implique un travail de délégation et de prescription qui devient particulièrement difficile dans les partenariats d'exploration du fait de l'incertitude sur ce qui est délégué et sur les objectifs à atteindre. Au lieu d'être le point

de départ des partenariats d'exploration, les objets de l'action commune (opportunités, capacités, critères d'efficacité, ressources et apprentissages à mener) et les collectifs d'action en sont les résultats (Segrestin 2006, p. 88). Les partenariats d'exploration ont vocation à se métamorphoser, par la convergence vers un équilibre stable ou par l'expansion vers de nouveaux espaces. Dans ce cadre, les expérimentations peuvent jouer un rôle important dans la formulation de l'objet du partenariat et de l'identité des partenaires, si elles sont vues non pas comme des « prototypes de validation, mais comme des maquettes permettant de cerner les intérêts conjoints ou les zones d'opportunité pour chacun des partenaires » (p. 98).

Si Segrestin (2006) note le rôle des expérimentations sans s'y attarder, Lenfle et Midler (2002) donnent aux « épreuves » un rôle central dans le pilotage des projets d'exploration, car elles constituent un moyen de fixer des échéances et de créer des connaissances. Dans son travail de thèse, Sylvain Lenfle (2001) discute plus longuement de ces épreuves et de leur rôle dans la gestion de ce qu'il appelle des « projets d'offre innovante » et de « co-exploration ». Il décrit trois types d'épreuves : les essais physiques, les simulations et les présentations à des tiers (clients ou responsables hiérarchiques). Ces épreuves ont trois fonctions, que je pourrais désigner ainsi. D'abord, elles sont l'occasion d'une mise en cause, car :

« elles constituent une mise à l'épreuve des connaissances des acteurs et de ce fait les amènent à s'interroger sur la pertinence de leurs recherches actuelles et, le cas échéant, à lancer de nouveaux essais » (Lenfle 2001, p. 207).

Ensuite, elles requièrent une mise en mots, car :

« elles obligent les acteurs à formaliser leurs connaissances, à les expliciter (...), pour pouvoir les présenter et/ou les évaluer » (Lenfle 2001, p. 207).

Enfin, elles sont source de mobilisation, car :

« [elles] permettent de fédérer les énergies des acteurs (dans et hors de l'équipe) autour d'échéances claires et importantes » (Lenfle 2001, p. 208).

Les expérimentations apparaissent ainsi comme un principe essentiel de la gestion des projets d'exploration, de même que la prise en compte de deux dimensions différentes de la performance (la valeur des produits et des connaissances accumulées) et que la reformulation des objectifs en cours de route (Lenfle 2008). Ces principes ne sont pas disjoints : il s'agit de mettre à l'épreuve pour évaluer les entités réalisées et à réaliser. Les prototypes - physiques ou virtuels, manipulés en interne ou présentés à des tiers - éprouvent les connaissances accumulées et en génèrent de nouvelles ; ils participent ainsi à la réévaluation des connaissances passées (état d'avancement) et à venir (objectifs). Ils n'ont pas uniquement une visée de validation technique, mais permettent aussi ce que Garel et Rosier (2008) appellent « l'expansion du potentiel de valeur » (p. 137) :

« Explorer implique (...) de multiplier les itérations et les expériences in situ avec des utilisateurs potentiels, notamment sur la base de prototypes (...) [pour] [faire] émerger de nouvelles valeurs, au-delà des fonctionnalités initialement ciblées (...). » (Garel et Rosier 2008, p. 138)

« Gérer un processus d'exploration c'est à la fois concevoir des architectures ouvertes et flexibles pour ouvrir l'espace d'innovation, c'est prototyper différentes situations **d'usage pour déterminer de la valeur**, c'est réaliser des prototypes physiques et virtuels, c'est d'intégrer (sic) les bifurcations les plus radicales comme principe de management (...). » (Garel et Rosier 2008, p. 143)¹⁷¹

¹⁷¹ Examinant la question de la coordination de l'innovation distribuée, Becker, Rullani et Zirpoli (2009) mettent en avant des outils similaires aux prototypes, qu'ils qualifient de modèles (« *templates* »), mais leur attribuent un rôle opposé. Alors que Lenfle, Midler, Garel et Rosier insistent sur l'ouverture, les apprentissages et les reformulations qu'autorisent les prototypes, Becker, Rullani et Zirpoli situent la contribution des « modèles » dans la clôture :

“The template thus is a means for leveraging coordination by influencing cognitive representations about what it is that actors have to develop. The template helps to making the lead actor's vision about the trajectories (more) explicit; to improve the communication about these trajectories (here, the physical quality of the template seems to make an important difference); and to provide visibility of those trajectories, which means that also actors other than the lead actor can independently discuss them and relate to them (such as different developers or suppliers amongst themselves).” (Becker, Rullani et Zirpoli 2009, p. 15)

5.1.2. Quels partenariats pour les outils d'exploration ?

Les réponses qu'apportent les travaux présentés dans la section 5.1.1 à la question de la coordination de l'exploration collective diffèrent par la nature des outils – économique, sociale ou technique - qu'elles mettent en avant. La perspective de la gouvernance contractuelle s'intéresse aux outils « économiques » : les mécanismes formels de coordination, tels que les contrats, les bilans ou les business plans. Se positionnant de manière alternative ou complémentaire, la perspective de la gouvernance relationnelle rappelle que les partenariats sont encadrés dans un ensemble de relations sociales dont ils se voient appliquer les normes et valeurs. Les auteurs qui adoptent cette approche examinent les outils « sociaux » de la coordination comme la confiance, la réputation ou les interactions sociales dans un cadre professionnel ou personnel. Enfin, la perspective de la conception innovante souligne la précarité de ces mécanismes de coordination dans les situations d'exploration et met la focale sur le rôle des artefacts expérimentaux, tels que les prototypes. Un troisième type d'outils est ainsi mis en avant : les outils « techniques » viennent s'ajouter à leurs confrères économiques et sociaux.

Si elles diffèrent par les réponses qu'elles apportent, ces perspectives ont en commun une même question¹⁷² : comment la coordination des activités collaboratives

¹⁷² Nous pouvons noter aussi que les outils identifiés dans ces réponses ne sont pas ontologiquement différents, dans la mesure où leur caractère économique, social ou technique n'est pas exclusif. Prenons l'exemple du business plan que Hoetker et Mellewigt (2009) classent comme mécanisme formel de coordination (ou outil « économique »), par opposition aux mécanismes relationnels (ou outils « sociaux »). Dans un article dédié à ce dispositif (Doganova et Eyquem-Renault 2009), nous avons montré que le rôle que joue le business plan dans le processus d'innovation ne peut être compris si celui-ci est envisagé comme la description (plus ou moins vraie), ou la mesure (plus ou moins précise), d'une réalité économique (l'entreprise, avec ses revenus) qui existerait indépendamment de lui. Le business plan est éminemment social dans la mesure où il configure des rencontres (entre les entrepreneurs et les alliés qu'ils cherchent à enrôler) et contribue à construire le réseau de l'innovation qu'il décrit. Réciproquement, comment imaginer les comités de pilotage ou les réunions, que Hoetker et Mellewigt (2009) présentent comme des mécanismes relationnels, sans les rapports et calculs, que ces auteurs situent du côté des mécanismes formels ? Rares sont les réunions entre entrepreneurs et capitaux-risques dont le calcul, matérialisé dans un business plan ou une présentation PowerPoint, est absent. La même ambiguïté entre valeurs économiques, sociales et techniques caractérise le prototype. (Lenfle 2001, pp. 288-9) montre que la fonction des « épreuves » est autant « technique » (éliminer des options) que « managériale » (crédibiliser, faire parler). Comme le suggèrent Garel et Rosier (2008), le prototype a une visée à la fois technique (est-ce que la technologie marche ?), économique (quelle en est la valeur ?) et sociale (quels sont les utilisateurs qu'elle intéresse ?). Pour reprendre les termes de Segrestin (2006),

est-elle réalisée en situation d'exploration ? Cette question suppose que la nature – exploratoire - des activités menées est une donnée de départ, un élément du contexte, un paramètre exogène. Je propose d'inverser le problème, en m'interrogeant non seulement sur la manière dont la nature des relations commande le type d'outils de coordination mis en œuvre, mais également sur la manière dont les outils mis en œuvre produisent des relations plus ou moins exploratoires.

5.1.2.1. Coordination et évaluation

Si les objets expérimentaux, tels que les prototypes, jouent un rôle important dans la coordination de l'exploration collective (section 5.1.1.3), c'est parce que les « épreuves » qu'ils organisent permettent d'évaluer les produits et connaissances accumulées, de faire émerger de nouvelles valeurs, de revoir les objectifs initiaux (Garel et Rosier 2008; Lenfle 2008). Ce travail est mis en exergue dans les partenariats d'exploration, car ils génèrent des apprentissages, produisent des résultats inattendus, dessinent des bifurcations et appellent donc une réévaluation continue. Or, il s'agit là d'un élément essentiel de la coordination de tout partenariat¹⁷³. Les auteurs qui se sont intéressés à l'évolution des alliances et au processus de leur développement placent les activités d'évaluation (« *assessment* » ou « *(re)evaluation* ») au centre de la dynamique partenariale (Ring et Van de Ven 1994; Doz 1996; Ariño et de la Torre 1998) :

“As the partners engaged into the alliances, and the initial conditions allowed them to start to learn, both cognitively and behaviorally, from the joint or coordinated activities and from the interactions with each other, they also started to monitor the alliance for efficiency, and each other for equity and adaptability. Their learning fed into periodic reevaluations of the alliance according to these three assessment criteria, which, in

les expérimentations par lesquelles procède l'exploration collective dessinent à la fois les objets de l'action commune (notamment techniques et économiques) et les collectifs (notamment sociaux) d'action.

¹⁷³ Par exemple, les relations entre producteurs et distributeurs dans le secteur des biens de consommation sont ponctuées de telles évaluations, dans lesquelles « les performances passées sont revues, les définitions du marchés sont renforcées ou réévaluées et des plans futurs sont esquissés » (Araujo 2007, p. 850).

turn, led partners to make adjustments to their relationship by moving away from its initial conditions.”(Doz 1996, p. 64)

La dynamique entre apprentissages, réévaluations et réajustements, que dessine Doz (1996), met en évidence le rôle des activités d'évaluation : elles déclenchent des processus de stabilisation ou de déstabilisation, car elles peuvent conduire à renforcer, réorienter ou interrompre la collaboration. Qu'en est-il des outils de coordination dans cette dynamique ? Il semble que ce n'est pas tant leur nature économique, sociale ou technique qui compte, mais la prise qu'ils donnent à l'évaluation et aux réajustements. Par exemple, Ariño et de la Torre (1998) soulignent l'importance des « solutions procédurales pour la résolution des conflits » (p. 323). Doz (1996) observe comment une alliance peut évoluer ou au contraire sombrer dans l'inertie, en fonction de ses « conditions initiales », c'est-à-dire :

“a definition of the task to be performed, a set of action routines borrowed from the organizational contexts of each partner, a design for the interface between the partners, and a series of expectations about the performance of the alliance (and the behavior of one's partner) towards and within it” (Doz 1996, p. 64).

Tout en démontrant le rôle central que joue l'évaluation dans la coordination des partenariats, ces travaux ne fournissent que peu de clefs à son étude. Afin de pouvoir aborder empiriquement cette question, je me tourne vers deux types de travaux. De la littérature en sciences de gestion qui a examiné la coordination des alliances (revue dans la section 5.1.1), je retiens l'attention aux outils économiques, sociaux et techniques. Au niveau théorique, j'ancre mon approche dans une série de travaux en sciences humaines qui se sont intéressés au problème de la valuation (Dewey 1939; Guyer 2004; Callon 2009).

5.1.2.2. Le problème de la valuation et les catégories

Ces travaux ont mis en évidence le caractère hétérogène du processus de valuation. Par exemple, Dewey (1939) met en avant le double sens du mot « valuation »,

qu'on retrouve dans la polysémie de mots comme « apprécier », « estimer » ou « cher » en français :

“(…) The words ‘valuing’ and ‘valuation’ are verbally employed to designate both prizing, in the sense of holding precious, dear (and various other nearly equivalent activities, like honoring, regarding highly), and appraising in the sense of putting a value upon, assigning value to. This is an activity of rating, an act that involves comparison, as is explicit, for example, in appraisals in money terms of goods and services. (...) In connection with etymological history it is suggestive (though, of course, in no way conclusive) that ‘praise’, ‘prize’, and ‘price’ are all derived from the same Latin word; that ‘appreciate’ and ‘appraise’ were once used interchangeably; and that ‘dear’ is still used as equivalent both to ‘precious’ and to ‘costly’ in monetary price.” (Dewey 1939, pp. 5-6)

De manière similaire, Callon (2009) et Vatin (2009) insistent sur la tension entre évaluation et valorisation, entre l’association d’une valeur à un bien et la mesure de cette valeur en unités monétaires. La valuation peut être alors définie comme « l’ensemble des récits, mécanismes, dispositifs, outils qui constituent la valeur des biens et, simultanément, mettent en place une mesure de cette valeur » (Callon 2009, p. 252). Elle comporte les opérations suivantes :

« a) le cadrage, qui définit le champ de ce qui est pris en compte ; b) la classification qui établit des catégories d’entités entre lesquelles sont postulées des relations de similarités (intra catégories) et de dissimilarités (inter catégories) ; c) le classement (ou ranking) qui propose un ordre permettant de comparer les valeurs les unes aux autres ; d) le ratio qui établit un quotient entre deux grandeurs de même espèce » (Callon 2009, p. 255).

En d’autres termes, attribuer une valeur à un objet implique sa dénomination, son positionnement et son chiffrage. L’opération de valuation mobilise différents types d’échelles : les échelles nominales (« la classification dans des catégories »), ordinales (« le jugement [d’une] valeur relative ») et numériques (« la numérotation des choses et des qualités ») (Guyer 2004, p. 47). C’est aux échelles nominales et ordinales que

s'intéresse ce chapitre¹⁷⁴. Leur apparente évidence – celle avec laquelle des entités sont nommées, comparées, classées – est le résultat d'un travail de négociation qui se donne à voir lorsqu'on prend les catégories non plus comme une ressource, mais comme un thème de l'analyse (Garfinkel 1967). C'est ce que je ferai ici : au lieu de prendre les catégories de partenariats pour acquises, j'examinerai la construction de ces « espaces d'équivalence » (Desrosières 1993) dans lesquels se trouvent groupées des collaborations inter-organisationnelles.

Quelles sont les catégories « profanes » appliquées dans la gestion quotidienne des partenariats ? Comment résonnent-elles avec les catégories « savantes » d'exploration et d'exploitation ? Telles sont les questions qu'abordera la partie empirique de ce chapitre. Mon objectif ici n'est pas de proposer une meilleure définition des catégories de partenariats (d'exploration et d'exploitation), qui serait plus juste, car elle correspondrait mieux à une réalité qui lui serait extérieure (une nature propre des activités d'exploration et d'exploitation). Il s'agit, plutôt, d'examiner ces catégories « en action » (Latour 2005 [1989]) ; de s'interroger sur la manière dont elles comptent – c'est-à-dire important et calculent.

L'hypothèse sur laquelle repose cette tentative est celle d'une **performativité des catégories**. Elle consiste à postuler que les opérations de classement performent l'identité des entités qui se trouvent nommées et groupées dans des catégories (Bowker et Star 1999) ; elles amènent à l'existence les réalités qu'elles décrivent (Callon 2007). La performativité dont il est question ici est aussi bien « générique » qu'« Austienne », pour reprendre les termes de MacKenzie (2004, p. 305). D'une part, elle envisage les catégories non pas comme des données, mais comme le résultat de performances (notamment métrologiques), de négociations collectives et continues (Araujo 2007)¹⁷⁵. D'autre part, elle caractérise les énoncés qui non seulement « constatent », mais aussi « performent » ce qu'ils décrivent ; non seulement disent, mais aussi font (Austin 1970

¹⁷⁴ Le passage des échelles nominales et ordinales aux échelles numériques sera étudié dans le chapitre suivant.

¹⁷⁵ La notion de performativité rejoint ici celle d'« *enactment* », que le chapitre 1 a mobilisé pour rendre compte de la construction des opportunités entrepreneuriales.

[1962])¹⁷⁶. L'hypothèse de la performativité sera ici avant tout un guide méthodologique : il s'agira d'étudier les catégories de partenariats en étant « plus sensible à ce que fait [un énoncé] qu'à ce qu'il signifie » (Hennion 2003, p. 133) ; en interrogeant le rôle des « étiquettes » qu'on pose sur des partenariats dans l'orientation des activités collaboratives qui les constituent¹⁷⁷.

Comment étudier, empiriquement, les catégories « en action » ? Les descriptions que font les entreprises d'elles-mêmes et de leurs partenariats fournissent un point de départ. En effet, le problème de classification des partenariats (auquel nous nous sommes confrontés dans le chapitre 4) est continuellement résolu en pratique par des entreprises aux prises avec leur auto-description (comme nous l'avons vu dans le chapitre 2). Afin d'être présentées, les collaborations sont placées dans des catégories, ces dernières étant matérialisées dans des supports comme les rubriques d'un site internet ou les diapositives d'une présentation PowerPoint. Ces classifications ne sont pas seulement un exercice de « communication » ; elles permettent de réaliser ce que je pourrais appeler « des économies de valuation », dans la mesure où elles instrumentent la transposition de procédés et de connaissances d'une alliance particulière à un ensemble d'alliances de même type¹⁷⁸.

¹⁷⁶ Austin (Austin 1970 [1962], p. 41) donne l'exemple d'énoncés performatifs tels que « je prends cette femme pour épouse », « je baptise ce bateau », « je lègue », « je parie ».

¹⁷⁷ J'adopte ici une approche similaire à celle d'Hennion (2003) qui étudie les récits d'innovation en montrant comment ils performant l'identité de l'entreprise qui les produit.

¹⁷⁸ Araujo (1998, p. 331) fait un point similaire :

“organizations in industrial settings often tend to find novel and unexpected associations between practices in different physical settings and across the portfolio of relationships they conduct with third parties (e.g. customers, suppliers, research institutions), and generally look for ways in which to render knowledge gained from one local practice transferable and mobile”.

5.2. Quelles catégories de partenariats ?

La section 5.2 étudie la manière dont les spin-offs et leurs partenaires nomment, classent et groupent les collaborations dans lesquelles ils s'engagent. Je m'intéresse aux outils (économiques, sociaux ou techniques) mis en œuvre dans la gestion de ces différents partenariats. En procédant par comparaison, j'identifie des éléments qui différencient les relations en faisant varier leurs outils. Je m'appuie, pour cela, sur l'étude de deux entreprises : une spin-off de biotechnologies (*Biotech1*) et un groupe pharmaceutique (*Pharma1*). Je me focalise sur ce secteur car les catégories de partenariats d'exploration et d'exploitation peuvent ici être facilement opérationnalisées, dans la mesure où le développement de médicaments suit un processus qui est fortement réglementé et continuellement visualisé dans les « *pipelines* » que les sociétés concernées dessinent dans les documents qu'elles produisent¹⁷⁹. Cette étude, qui examine les catégories « indigènes » de partenariats et la manière dont elles comptent en pratique, repose sur l'analyse de documents et sur mes entretiens avec plusieurs employés de *Biotech1* et de *Pharma1*.

5.2.1. *Biotech1* : alliances exploratoires vs. prestations de services

La section 5.2.1 examine les différents types de collaborations de *Biotech1*. J'ai choisi cette spin-off car elle accorde une importance centrale aux partenariats. En effet, *Biotech1* n'a pas levé de capital-risque et a été financée, dès sa création, par des contrats de recherche avec des entreprises pharmaceutiques, dont certaines sont devenues ses actionnaires. De plus, dans ses présentations, *Biotech1* insiste sur son « *approche partenariale* » et sur les efforts qu'elle met dans l'exécution et la gouvernance de ses partenariats. En m'appuyant sur mes entretiens avec la personne en charge des

¹⁷⁹ C'est certainement une des raisons pour lesquelles ce secteur constitue un terrain empirique privilégié pour les auteurs qui s'intéressent à l'exploration et à l'exploitation (notamment dans les alliances inter-firmes).

collaborations de *Biotech1* (que je nommerai ici Catherine) et avec son dirigeant, ainsi que sur diverses sources écrites (sites internet, rapports d'activité, présentations, documents produits lors de l'introduction de la société en bourse)¹⁸⁰, j'examine les différents partenariats de cette société. Ceux-ci se trouvent groupés dans deux catégories principales : des alliances de « *drug discovery* », ou « *programmes exploratoires* », d'une part, et des services de R & D, d'autre part.

5.2.1.1. Forces

Une première différence entre ces deux types de partenariats réside dans leur degré de visibilité et dans l'importance qui leur est accordée. Tout d'abord, les relations de prestation de service ne figurent pas dans la liste des « *partenariats clé* » que *Biotech1* expose sur son site web. Catherine le confirme lors de notre entretien : « *on a pas donné les noms des entreprises avec qui on a fait des services* » même si « *il y [en] a pas mal* ». Le contenu de cette catégorie n'est donc pas visible, et son appellation même est instable : « *on n'appelle pas trop ça services, chez nous c'est plutôt des projets court-terme* ». La portée « *stratégique* » de ces partenariats est moindre, tout comme leur valeur. S'ils ne sont pas présents dans les diverses descriptions que la spin-off donne d'elle-même, c'est certainement parce qu'ils ne sont pas de bons *faire-valoir*. Comme l'explique Catherine, à la différence d'un allié stratégique, un prestataire de services n'est pas un partenaire « *fort* » :

« *Il y a un rapport de forces (...) le faible / le fort, celui qui paye et celui qui fait [car] il y en a un qui fait ce que l'autre dit. Et il n'a pas le choix. Et il ne faut pas trop qu'il ouvre sa bouche s'il n'est pas tout à fait d'accord.* »

Biotech1 n'attribue pas la même valeur aux alliances exploratoires et aux prestations de services. Les deux apportent de l'argent, certes, mais les premières permettent en plus de :

¹⁸⁰ Les citations (en italiques) utilisées dans la section 5.2.1 sont des extraits du matériau empirique (composé d'entretiens et de documents) ainsi constitué.

« révéler l'attractivité du moteur de découverte [de Biotech1] et ses capacités d'innovation (...) [et] apportent également à [Biotech1], au quotidien, une vision transversale particulièrement enrichissante des stratégies de R&D de plusieurs laboratoires pharmaceutiques de premier rang ».

Quant aux prestations de services :

« [elles valorisent] la plateforme technique de [Biotech1], et [permettent] en parallèle de se rapprocher d'équipes scientifiques d'industriels, pour faire un premier pas vers la mise en place de partenariats à plus long terme ».

5.2.1.2. Partages

Une seconde différence entre ces deux types de partenariats réside dans la manière dont les activités menées sont distribuées entre les deux partenaires. Les alliances exploratoires obéissent à « *un principe de co-investissement, de co-partenariat* » et impliquent un « *partage des tâches* » :

« Il y a des choses qui sont faites de part et d'autre (...) : nous on développe des trucs, on leur envoie, ils continuent, ils nous envoient des trucs ; ça facilite les échanges. »

Le partage des tâches va de pair avec le partage de la « *prise décisionnelle* », pour laquelle il faut dès lors établir des « *règles claires* ». Ces dispositifs de coordination particuliers constituent une troisième différence entre les deux types de partenariats. En effet, de telles règles ne sont pas nécessaires dans les partenariats de services, car elles sont alors établies d'avance : le pouvoir décisionnel est concentré chez un des deux partenaires, le commanditaire. Au cahier des charges qu'un partenaire envoie à l'autre afin de recevoir en échange, dans un délai donné, une contrepartie précisément définie, se substitue dans les « *co-partenariats* » une gouvernance complexe qui combine des plans d'action révisés et discutés, des réunions de travail et des comités de pilotage qui ré-évaluent périodiquement les objectifs et résultats de la collaboration :

*« Nous, on propose un **plan d'action** : on a réfléchi, on fait la biblio scientifique, voilà ce que nous on ferait, voilà ce que nous on propose pour eux. Ils le valident, ils donnent des compléments, ils donnent leur avis, ils complètent, ils changent etc. (...) Donc on répartit le travail, il y a des choses qui sont faites chez nous, d'autres choses chez eux. [Et ensuite], et bah on fait avancer le plan d'action et tous les ans on fait un comité directeur où on se pose et on se dit : 'et bah voilà, est-ce que ça a servi à quelque-chose ce qu'on a fait ? est-ce qu'on continue de travailler ensemble ? etc.' »*

Catherine insiste, en particulier, sur l'importance des réunions, qui sont « *des éléments clés de la gouvernance qui est contractualisée, (...) définie en amont* » :

*« Il y a des réunions régulières : des réunions de suivi entre les équipes, puis des réunions de pilotage avec plutôt les managers et une fois par an une réunion qui s'appelle un comité directeur où on voit le patron de la R&D et où on fait un gros bilan du partenariat. **Qu'est-ce qu'on a fait cette année ? Où va-t-on l'année prochaine ? Quelles sont les réorientations ? Est-ce que vous avez des choses à nous dire vous aussi ? ...** Ce travail de remise en cause de l'ensemble et de prise de recul, il est fait de façon systématique. »*

Ces réunions – qui constituent un des mécanismes de la gouvernance « relationnelle » (section 5.1.1.2) - sont empreintes de formalisme. Le contrat est formel : des réunions de tel type (suivi, pilotage, comité directeur) auront lieu tant de fois par an. Elles sont mises en forme par une série d'outils, tels que les plans, les présentations PowerPoint ou les comptes-rendus¹⁸¹. Notons-en quelques illustrations. Quelques jours avant la date d'une réunion prévue, un « *warning* » informe Catherine de l'échéance qui approche. Elle édite alors un ordre du jour qu'elle envoie au partenaire huit jours avant la réunion pour validation :

« [Ça] permet de bien se caler ensemble sur les mêmes objectifs, le même contenu et ce qu'il faut préparer. »

Ce qu'il faut préparer, c'est notamment une présentation PowerPoint, qui doit être « *jolie* », « *propre, visible, écrite en gros* ». Mon interlocutrice souligne cet aspect

¹⁸¹ L'apparente banalité de ces outils contraste avec les problèmes de confidentialité - suivis de refus ferme - auquel je me suis heurtée lorsque, fascinée par les longues explications sur l'importance d'une chose comme le compte-rendu de réunion, j'ai osé demander un exemplaire.

qui peut paraître « *anecdotique* » à certains de ses collègues scientifiques. Une bonne présentation PowerPoint, c'est important :

« parce que c'est beaucoup comme ça qu'on fait vivre un partenariat : c'est à travers la présentation de résultats, en ce qui nous concerne, sur un diaporama ».

D'autres outils formalisent ce qui est à venir. A la fin de chaque réunion, un « *plan d'action à jour* » est édité et un « *compte-rendu* » est rédigé par *Biotech1* et validé par son partenaire *pharma*. Catherine insiste sur l'importance du compte-rendu, qui est « *la marque de l'avancement* », dans la coordination des activités collectives¹⁸² :

« Ca marque les esprits, parce que c'est une trace écrite et que dans trois moi, quand on va se revoir, les gens ne se souviendront plus de ce qu'on s'est dit et vont reprendre le compte-rendu. »

Tout ce travail continu de mise en mots des actions passées et futures du collectif que forme le partenariat n'est pas nécessaire dans la gestion d'une relation de prestation de services, dans laquelle l'objet de la collaboration et ses résultats espérés sont connus d'avance.

5.2.1.3. Inputs et outputs

Le partage des tâches et des décisions va de pair avec des « formats contractuels » particuliers. Dans les partenariats de services, « *il n'y a pas d'échange de droits, il n'y a que de la prestation de recherche faite pour des entreprises pharma qui payent pour voir ce travail fait* ». Le travail en question est donc défini en avance et de manière unilatérale ; sa qualité est évaluée à l'aune de la correspondance entre cette définition initiale et les résultats obtenus. Dans les partenariats exploratoires, en revanche, les droits de propriété sont partagés : la *pharma* garde la propriété des

¹⁸² Par ailleurs, le partenaire à qui incombe la rédaction des comptes-rendus de réunions est désigné dans le contrat, car un bon compte-rendu demande un vrai travail :

« Exprimer de façon synthétique trois-quatre heures de discussion souvent approfondie qui mélange des aspects scientifique, stratégiques etc., c'est un exercice difficile. »

« *résultats obtenus* » et *Biotech1* retient celle des « *nouvelles méthodes et nouvelles technologies développées dans le cadre de ces programmes* ».

Enfin, c'est ce que chaque partenaire apporte à l'autre et reçoit de lui qui varie avec le type de partenariat :

« *Dans les cas où on apporte une innovation, on a un brevet, on a une connaissance, à ce moment on va s'orienter vers des partenariats qui, en termes de catégorie, vont être des partenariats avec des royalties derrière. Si on n'apporte pas une innovation clé, si on apporte une technologie, un modèle animal, là on va plutôt être dans une catégorie de services. Parce que c'est ça la logique.* »

Les alliances exploratoires sont des programmes « *plus amont* », dans lesquels la spin-off « *garde des milestones et royalties* »¹⁸³. De tels arrangements, qui lient étroitement les actions futures des deux partenaires, sont absents dans le cas des partenariats de services, qui reposent uniquement sur des « *financements de recherche* ».

5.2.1.4. Exemple

Un exemple d'un tel partenariat exploratoire est proposé dans l'encart 5.1. Nous pouvons y retrouver les caractéristiques distinctives énumérées ci-dessus. Premièrement, la collaboration se voit accorder une grande importance (le partenariat est qualifié de « *stratégique* »). Deuxièmement, elle implique un partage (le communiqué fait référence à « *l'alliance innovante des savoir-faire des deux entreprises* », aux « *synergies* » entre elles et au « *partage d'expertises fortes et reconnues* »). Troisièmement, des règles claires pour la gestion de ce partage sont définies : *Biotech1* reçoit un « *upfront* » (l'équivalent d'un droit d'entrée), un financement de recherche,

¹⁸³ Les « *milestones* » sont des étapes clés du programme de développement (par exemple, l'entrée du médicament en une certaine phase d'essais cliniques) qui sont définies dans le contrat et dont la réalisation déclenche le paiement d'une certaine somme d'argent par l'entreprise pharmaceutique à la start-up de biotechnologies. Les « *royalties* », ou redevances, interviennent une fois les *milestones* atteints et dans le cas d'un succès de la mise sur le marché du médicament ; elles sont généralement définies en termes d'un pourcentage des ventes du médicament que l'entreprise pharmaceutique doit reverser à son partenaire. Je reviendrai en détail sur ces calculs dans le chapitre suivant.

des *milestones* et des *royalties* ; en échange, son partenaire recevra le « *droit mondial exclusif de développer et de commercialiser des médicaments dirigés contre les cibles sélectionnées* ». L'objet du partenariat reste, en revanche, plus flou : il s'agit de « *nouveaux mécanismes moléculaires d'action* » dont l'investigation est orientée vers un domaine thérapeutique (« *l'obésité et les désordres métaboliques liés* ») et procède par focalisation sur des « *cibles innovantes* » (au nombre de deux, dans un premier temps).

Encart 5.1. Communiqué de presse annonçant un partenariat « exploratoire »

“[*BIOTECH*] SIGNS A STRATEGIC PARTNERSHIP WITH [*PHARMA*] IN THE DOMAIN OF OBESITY AND RELATED METABOLIC DISORDERS

[City, Country, Date] – [*Biotech*] (...) announced today that it has signed a strategic agreement with [*Pharma*] (...)

The initial five-year partnership comprises an upfront payment, annual research funding fees, potential milestones and royalties, and is dedicated to the identification of drug candidates based on novel molecular mechanisms of action in the field of obesity and related metabolic disorders (atherosclerosis, dyslipidemia, and vascular diseases). The partnership will initially focus on two innovative targets which should quickly lead to drug candidates.

According to (...) [the] co-founder and President of [*Biotech*], ‘This agreement is based on the innovative alliance of the know-how of the two companies. It is part of a conscious effort to combat obesity, which is clearly a crucial public health issue in western countries today’.

[The] co-founder and CEO of [*Biotech*], added: ‘We are gratified to work with [*Pharma*]. This agreement is the result of 3 years of internal research and represents a major step for [*Biotech*]. For the first time, [*Biotech*] will take part in the development costs of these drug candidates’.

[The] President of Research and Development at [*Pharma*], expressed ‘[*Pharma*]’s strong interest and confidence in the potential success of new therapeutic approaches in the field of metabolic diseases’. [The] Vice-President of Research and Development at [*Pharma*], stressed ‘the important synergies between the two companies and the fact that this agreement is founded on the sharing of strong and recognised expertise in diabetes and obesity research’.

The agreement with [*Pharma*] will provide [*Biotech*] with research funding as well as milestone payments. [*Biotech*] will also receive royalties related to the development and sales of pharmaceuticals resulting from the collaboration. In return, [*Pharma*] will obtain exclusive worldwide rights to develop and market drugs against the selected targets.”

5.2.2. *Pharma1* : technologies vs. hypothèses, amont vs. aval

La section 5.2.2 examine les différents types de collaborations de *Pharma1*. En m'appuyant sur mes entretiens avec le directeur de la coopération, le directeur de la R&D, le directeur adjoint de la recherche et la responsable de la cellule d'évaluation

médicale de *Pharma1*, ainsi que sur diverses sources écrites (articles de presse, rapports d'activité, présentations, communiqués)¹⁸⁴, j'examine les différents partenariats de cette société. Retrouve-t-on les mêmes éléments différenciateurs que dans la section 5.2.1 ? Certes, le spectre des alliances de *Pharma1* est plus large et inclut des configurations collaboratives supplémentaires. Il apparaît, néanmoins, que ce qui fait la différence entre partenariats réside, là aussi, dans le degré de stabilisation des entités échangées et dans les formes organisationnelles qui cadrent cet échange.

5.2.2.1 Technologies vs. hypothèses

Une première distinction qui apparaît dans ces entretiens est celle entre des partenariats qui ont pour objet **l'accès à une technologie** et des partenariats qui ont pour objet **l'apport d'hypothèses**.

Dans le premier type de partenariat,

« on accède à une technologie dont on n'a pas la maîtrise et que le partenaire met à notre disposition pour qu'on puisse faire avancer de façon plus efficiente nos programmes ».

Dans les différents exemples que nous survolons au cours de mon entretien avec le directeur de la R&D de [*Pharma1*], chaque partenariat est ainsi associé à une technologie et une « *expertise* » particulière : par exemple, des modèles animaux transgéniques, des connaissances en biologie structurale, des outils en chirurgie du génome. Il s'agit à chaque fois de sociétés qui possèdent « *une expertise que [Pharma1 n'a] pas* », « *une technologie que [Pharma1 n'a] pas vocation à développer* », « *un savoir-faire qui n'est pas [son] cœur de métier* ». Si *Pharma1* ne développe pas ces compétences et outils en interne, c'est qu'il s'agit « *d'un petit domaine* », ou même « *d'un segment d'un domaine* », dans lequel la *biotech* est « *expert* », a « *une connaissance parfaite* » et obtient « *une masse critique en se spécialisant* ». La logique

¹⁸⁴ Les citations (en italiques) utilisées dans la section 5.2.2 et 5.3 sont des extraits du matériau empirique (composé d'entretiens et de documents) ainsi constitué.

de ces partenariats est celle de l'industrialisation et du transfert. Par exemple, en établissant un partenariat avec une société de biotechnologies spécialisée dans les modèles animaux transgéniques, *Pharma1* s'assure que « *les modèles [animaux] soient produits dans des conditions industrielles et qu'[elle] y ait un accès libre et répété* », ce qui permet une meilleure productivité et une avancée plus rapide. Ces partenariats sont centrés sur un « *transfert de technologie* » et « *de connaissances* » entre les deux parties. Notons que nous retrouvons ici des thématiques qui relèvent du champ sémantique de l'exploitation (March 1991) : celles de l'accès, de la complémentarité qui procède de la différence, du transfert, de l'industrialisation et de l'efficacité. Un autre élément éloigne ces partenariats « *de technologies* » du modèle des partenariats « *exploratoires* » que dessinait Catherine dans la section 5.2.1 : la caractérisation des entités mobilisées dans ces collaborations (par exemple, les modèles animaux transgéniques) est définie d'avance et reste stable. La variation est du côté de *Pharma1*, dont les « *cibles* » se précisent.

La différence principale entre ces partenariats « *de technologies* » et les partenariats « *avec des sociétés qui ont des hypothèses originales* » réside dans la proximité et le partage entre les deux partenaires. Dans le deuxième cas, les *biotech* sont des « *experts dans un domaine* » qui est « *le cœur de métier [de Pharma1], puisque leur vocation est de découvrir des médicaments* ». Elles apportent une « *expertise* », mais aussi « *un ensemble de choses qu'[elles] ont déjà faites* », un nouveau mécanisme d'action ou même un premier candidat médicament. *Pharma1* apporte aussi « *un savoir-faire et une expertise* » qui concernent le chemin jusqu'à la mise du médicament sur le marché ; « *c'est la rencontre de deux intérêts ou expertises complémentaires* ». Les deux partenaires ont un « *intérêt commun* », ils mettent en commun des « *ressources, intellectuelles et technologiques* », ils partagent.

La collaboration illustrée dans l'encart 5.1 appartenait à cette deuxième catégorie. L'encart 5.2 présente le communiqué de presse publié à l'occasion de l'établissement d'un partenariat de technologies. La comparaison des descriptions reproduites dans ces deux encarts permet de constater plusieurs éléments différenciateurs. Dans le partenariat de technologies, il n'y a pas de *milestones* et de

royalties. Le communiqué fait la part belle au langage technique. L'objet du partenariat est clairement défini : il s'agit de « *l'utilisation, par [Pharma], de la plateforme cellulaire [X] développée par [Biotech] et du système de recombinaison par Méganucléases* ». Le partenariat permet à *Pharma* de se « *renforcer* » et à *Biotech* – de « *[se développer]* » dans un domaine : la logique est celle de la variation de degré, de la stabilisation.

Encart 5.2. Communiqué de presse annonçant un partenariat « *de technologies* »

« [PHARMA] ET [BIOTECH] SIGNENT UN ACCORD DANS LE DOMAINE DE L'INGENIERIE CELLULAIRE.

[Ville, pays, date] – [Pharma] annonce aujourd'hui la signature d'un accord avec [Biotech] (...).

L'accord porte sur l'utilisation, par [Pharma], de la plateforme cellulaire [X] développée par [Biotech] et du système de recombinaison par Méganucléases permettant l'insertion ciblée et reproductible de gènes d'intérêt dans cette lignée. Cette plateforme cellulaire permettra à [Pharma] de dériver, de façon reproductible et rationnelle, des gammes de lignées cellulaires comparables entre elles et directement utilisables dans ses processus industriels.

La plateforme cellulaire [X] est fondée sur la lignée cellulaire [Y], couramment utilisée dans l'industrie. [Biotech] l'a modifiée de manière programmable pour permettre d'y insérer des gènes cibles de thérapies pharmaceutiques, toujours au même lieu dans le génome, en induisant une recombinaison par méganucléase. Les cellules ainsi obtenues ne diffèrent des cellules originelles que par le gène inséré et constituent des outils industriels nouveaux pour l'étude de cibles thérapeutiques ou pour le crible de candidats médicaments.

Les méganucléases sont une technologie propriétaire d'ingénierie du génome développée par [Biotech], qui permettent une réécriture très précise des séquences génétiques. Ce sont des endonucléases, spécifiques d'une séquence, ayant des sites de reconnaissance étendus (>18-24 paires de bases). Cette haute spécificité garantit que la méganucléase se fixe et coupe à un endroit unique d'un génome donné, évitant l'imprécision associée à la plupart des autres méthodes de modification de l'ADN (notamment la transgénèse).

[Le] président Recherche et Développement [de] [Pharma], déclare : 'Nous sommes très heureux de la mise en place de cette collaboration avec la société [Biotech], qui nous permettra d'accéder à une technologie innovante dans le domaine de l'ingénierie du génome, et renforcera ainsi nos capacités à identifier de nouveaux candidats médicaments. Cet accord témoigne de notre volonté de nous renforcer dans le secteur des biotechnologies'.

'Nous sommes ravis et fiers de cet accord avec [Pharma], partenaire de choix pour [Biotech], en raison du niveau de performance élevé de leur R&D. Il illustre la stratégie de développement de [Biotech] dans le domaine des outils pour l'industrie,' commente [le] Vice Président en charge du Corporate Development de [Biotech]. 'Nous atteignons les objectifs selon le programme prévu et continuons ainsi à mettre en oeuvre notre stratégie.' »

5.2.2.2 Amont vs. aval

Les *biotech* qui apportent des hypothèses originales ont « *différents niveaux de maturité* » et peuvent nouer ces partenariats « *très tôt* », comme dans le cas de *Biotech1*, ou bien « *à un niveau plus avancé* », lorsque la start-up dispose déjà d'un candidat médicament. La « *maturité* », représente ici la position du médicament dans le processus de développement. Ce processus, qui est très standardisé dans le secteur pharmaceutique, est résumé dans les « *pipelines* » que sociétés pharmaceutiques et de biotechnologies affichent sur leurs sites internet. Le développement d'un médicament suit des phases bien définies : identification et validation d'une cible (l'entité biologique, par exemple une enzyme, sur laquelle sera dirigée l'intervention du futur médicament) ; identification et optimisation d'un « *lead* » (une molécule qui est supposée inhiber cette enzyme) ; essais précliniques (qui servent à caractériser le « *lead* » dont on ne sait, jusqu'ici que fort peu de choses), les différentes phases (I, II, III) des essais cliniques, l'approbation réglementaire¹⁸⁵. Le passage d'une phase à l'autre est strictement codifié par la réglementation en vigueur. Un partenariat « *amont* » se situe ainsi dans la phase de découverte, alors qu'un partenariat « *aval* » a lieu après l'entrée du candidat médicament dans une certaine phase des essais cliniques.

Au sein d'une société pharmaceutique, la gestion des partenariats est répartie entre différentes équipes en fonction de la nature et du degré de développement de l'entité apportée par la *biotech* :

« Dans les grosses boîtes, comme Pfizer ou Merck, les fonctions sont très définies. Par exemple chez Merck il existe un chef – enfin, c'est une grande équipe – qui s'occupe seulement du licensing-in¹⁸⁶. Et puis à l'intérieur de l'équipe, il y a des gens qui sont sur des sujets très amont et d'autres qui sont sur des sujets aval. Par exemple Merck a acheté Sirna, qui est très amont, c'est une techno ou un produit dont on ne sait même pas à quoi ça servira. (...) Roche (...) a acheté une molécule, plus en aval, à une biotech (Plexxicon). »

¹⁸⁵ Pisano (2006) propose une description détaillée de ce processus (p. 46), ainsi qu'une analyse très intéressante de la « science-business » que sont les biotechnologies.

¹⁸⁶ Le « *licensing-in* » se réfère à l'achat de licences (par opposition au « *licensing-out* », qui désigne leur vente).

Le partenariat entre Merck et Sirna (ou plus précisément l'acquisition de Sirna par Merck), que mentionne le directeur de la coopération de *Pharma1* dans cet extrait, est « *amont* » : Sirna Therapeutics apporte sa maîtrise de la technologie innovante de l'ARN interférent (RNAi)¹⁸⁷, qui est un « *outil pour l'étude et la manipulation de l'expression des gènes* »¹⁸⁸. Le partenariat entre Plexxicon et Roche est « *aval* » : il a pour objet « *le co-développement et la commercialisation de PLX4032, et autres inhibiteurs B-Rafv600E* »¹⁸⁹ qui, lorsque le partenariat commence, se trouve sur le point d'entrer en phase I d'essais cliniques.

L'encart 5.3 présente le communiqué de presse annonçant l'établissement d'un partenariat aval. A la différence de la collaboration décrite dans l'encart 5.1, ce partenariat « *entoure* » un composé précisément identifié, qui a montré ses « *avantages* » lors d'essais précliniques et entre maintenant en phase I d'essais cliniques. Nous retrouvons les *upfront*, *milestones* et *royalties*, ces dernières étant « *à deux chiffres* ». Les droits de développement et de commercialisation sont partagés entre les deux sociétés, sur la base d'une répartition géographique. La référence au marché est ici bien plus présente : *Pharma* est estimée non seulement pour sa « *R&D innovante* », mais aussi pour ses « *capacités business* » et ses « *commercialisations* » réussies ; le candidat médicament a un intérêt non seulement parce qu'il inhibe [YYY] en désactivant [ZZZ], mais aussi parce qu'il bénéficie d'un marché certain, en croissance, et large en termes de nombre d'utilisateurs et de chiffre d'affaires potentiels.

¹⁸⁷ D'après wikipedia, « l'expression ARN interférent désigne un acide ribonucléique simple ou double brin, qui interfère avec un ARN messenger spécifique conduisant à sa dégradation et à la diminution de sa traduction en protéine ».

¹⁸⁸ D'après le site web de Sirna Therapeutics (consulté en novembre 2008)

¹⁸⁹ D'après le site web de Plexxicon (consulté en novembre 2008)

Encart 5.3. Communiqué de presse annonçant un partenariat « *aval* »

“[*BIOTECH*] AND [*PHARMA*] FORM COLLABORATION (...)”

[City, Date] -- [*Biotech*] (...) today announced that it has formed a collaboration with [*Pharma*] (...), surrounding its lead compound [XXX], an orally active, small molecule inhibitor of [YYY], being developed for the treatment of type II diabetes. In preclinical studies, [XXX] has shown significant advantages in efficacy and safety compared with other [YYY] inhibitors in development. The compound is presently in Phase 1 clinical studies.

Under the terms of the agreement, [*Pharma*] acquired the exclusive rights to develop and commercialize [XXX] worldwide except for the U.S. [*Biotech*] will continue to own all rights within the U.S. [*Pharma*] and [*Biotech*] will closely work together on a common joint world-wide development plan through the end of Phase 2. [*Biotech*] will receive upfront and potential milestone payments of approximately \$75 million plus double digit royalties. [*Pharma*] will pay for all development costs through Phase 2 and then will assume the costs related to further development of the compound outside of the U.S.

‘We are excited to be working with [*Pharma*], one of the leading players in the field of anti-diabetic therapeutics,’ said [the] Chief Executive Officer of [*Biotech*]. ‘[*Pharma*]'s commitment to innovative R&D, their extensive development capabilities and their proven commercialization in 140 countries make *Pharma1* the ideal partner for [XXX]’

‘This is a significant step in the development of [*Biotech*],» said [the] Chairman of the Board of Directors of [*Biotech*]. ‘We are impressed with and have the highest regard for both the scientific quality and business abilities of [*Pharma*] and look forward to a mutually beneficial and very successful collaboration.’

‘We are impressed with the quality of [*Biotech*]'s [YYY] program and look forward to jointly developing this molecule, which we believe has a superior profile in a very promising field,» said [the] President of Research and Development of [*Pharma*].

[YYY] inactivates [ZZZ], an important mediator of blood glucose levels following meals. [YYY] inhibitors have been clinically shown to provide long term improvement of glucose control without the risk of hypoglycemia, and to improve the function of pancreatic beta cells, the cells responsible for the production of insulin. [YYY] inhibitors represent a novel approach to the treatment of type II diabetes.

Currently, there are an estimated 200 million people world-wide suffering from diabetes; 90% of which have adult onset, or type II diabetes. In type II diabetes, either the pancreas does not produce sufficient insulin or the body fails to respond properly to insulin. The global market for pharmaceutical treatment is estimated at \$11 billion and is expected to grow by more than 50 percent by the end of the decade.”

5.3. Valuation et catégories de partenariats

De la description proposée dans la section 5.2 se dégagent deux critères majeurs qui sont mobilisés pour distinguer des partenariats et les classer dans des catégories. Le premier concerne la nature des entités « *qu'entoure* » le partenariat : une technologie, un modèle animal, des connaissances dans un domaine pointu, des financements de recherche, des hypothèses, une innovation, un brevet, un mécanisme d'action, un premier candidat médicament, des *milestones* et *royalties*. Ces entités diffèrent aussi dans leur maturité, ou leur degré de développement : les partenariats « *avec des royalties* » seront plus ou moins exploratoires en fonction de la position du composé en question sur l'échelle du pipeline. A ce premier critère, que je pourrais qualifier d'ontologique, s'ajoute un deuxième critère, qui est d'ordre organisationnel. Ce dernier concerne les différentes équipes et unités organisationnelles que font intervenir différents types de partenariats. Dans la partie 5.3, je propose d'examiner les liens entre ces composantes ontologique et organisationnelle des catégories de partenariats. Pour cela, la section 5.3.1 compare les rencontres des candidats médicaments et des hypothèses qui franchissent les murs de *Pharma1* avec, respectivement, la cellule **d'évaluation stratégique** et département de recherche de cette société¹⁹⁰. La section 5.3.2 conclut, de manière plus théorique, sur les liens entre valuation, exploration, exploitation.

5.3.1. Valoriser et valider

Une fois la spin-off ayant franchi les murs de la *pharma*¹⁹¹, une double négociation s'engage : entre les deux partenaires, mais aussi en interne, le département

¹⁹⁰ La section 5.3.1 s'appuie sur le même matériau empirique que la section 5.2.2.

¹⁹¹ Les premières étapes de l'engagement d'un partenariat seront étudiées dans le chapitre 6. Notons juste que le groupe pharmaceutique peut être approché de deux manières principales : par le département en charge des partenariats, dont les membres reçoivent des propositions de coopération et sillonnent

en charge des partenariats devant convaincre ses collègues de la valeur de l'entité proposée par la spin-off. Cela nécessite des « *calculs d'évaluation* » : « *on vous propose un produit, quelle est la valeur de ce produit ?* ». Lorsque je demande au directeur de la coopération de *Pharma1* comment il procède pour évaluer, il suggère d'abord que « *c'est du nez* », puis fournit les explications suivantes :

« S'il y a des produits déjà identifiés, il y a des gens qui font des calculs : 'quel est le marché ?'. Par exemple si c'est un produit pour l'insuffisance cardiaque : 'il y a tant d'insuffisances cardiaques'. Puis on regarde dans les bouquins, on regarde les positions de brevets, l'originalité du produit. Il y a des gens chez nous qui font ça. (...) En fait, ces calculs sont pour des produits dont on peut avoir suffisamment d'éléments (...) : en phase I ou II, il faut qu'ils soient en clinique déjà. Il y a aussi des produits plus amont, qui sont des idées ou des technologies. Par exemple, on a un produit en partenariat, très novateur, pour une pathologie très grave, on est encore au stade de la recherche et on passe en clinique. On est dans la science ici. Une science qui peut même être dérangement... »

D'autant plus intriguée par ces produits « *plus amont* » qu'« *entourent* » souvent les partenariats avec des spin-offs, je repose ma question : comment fait-on pour les évaluer, puisqu'il faut bien décider si on investit, si on achète ? La réponse de mon interlocuteur me laisse perplexe :

« Bah, on n'évalue pas encore. (...) Oui, on investit. Il faut savoir qu'on n'est pas complètement désarmés. Il y a des livres. »

Les livres en question seront étudiés dans le chapitre 6. Pour l'instant, je me dirige vers ces « *gens qui font des calculs* » et me retrouve ainsi la direction de la stratégie de *Pharma1* qui a pour « *objectif de donner des recommandations stratégiques (...) sur la gestion du portefeuille de produits* ».

conférences et bases de données, ou bien par le département de recherche, lorsque les scientifiques des deux sociétés se rencontrent dans les conférences et publications du monde académique.

5.3.1.1. La valorisation de candidats médicaments

Cet objectif mobilise une **équipe d'évaluation** qui met en œuvre un « *process d'évaluation stratégique (...) en trois temps* ». Le premier temps est celui de l'« *évaluation médicale* » qui cherche à répondre à trois questions :

« *Quels sont les besoins ? Quels sont les produits qui sont dans le pipe en R&D et du coup qu'est-ce qu'ils vont pouvoir apporter comme réponse à ces besoins médicaux ? (...) Ce produit-là, qui vient de sortir de l'éprouvette, qu'est-ce qu'il a comme potentiel, (...) comment ce produit peut se situer par rapport à l'existant ?* »

Pour identifier les besoins, l'équipe recense les traitements existants, collecte les « *recommandations des sociétés savantes* », « *interroge les praticiens, les experts (...)* [sur] *ce qui leur manque aujourd'hui* ». La délimitation de l'existant permet ainsi celle du médicament à venir, car il doit « *faire mieux que l'existant* », « *[l'améliorer]* », « *[apporter] un bénéfice médical* », notamment en étant plus efficace que les autres (par exemple, parce que plus de patients sont répondeurs ou parce que l'effet se manifeste plus rapidement). D'autres entités sont aussi prises en considération : les produits en cours de développement dans les autres groupes pharmaceutiques sont positionnés par rapport au médicament à évaluer. Pour recenser ces nombreuses molécules concurrentes, l'équipe collecte des informations dans des publications scientifiques, des bases de données qui sont entretenues par des sociétés spécialisées, dans les bilans financiers des entreprises cotées. Une dimension future est ainsi incluse dans l'existant. Il évolue, tout comme le produit qui doit l'améliorer. L'évaluation avance en parallèle : « *plus ça va, plus on arrive à affiner et à produire les bénéfices des produits* ».

Le résultat de l'évaluation médicale consiste en la caractérisation d'un médicament par son positionnement dans un monde qui est celui de la « *classe* » (par exemple, celle des antidépresseurs). Un « *bénéfice médical* » est alors identifié et qualifié. C'est l'équipe marketing qui prend alors la main afin de construire, à partir de ces informations, le marché du médicament considéré. Projetant les produits « *dans le pipe* » sur le marché actuel de la classe, avec son chiffre d'affaires, son nombre de patients et ses tendances, cette équipe formule des hypothèses « *optimistes* » et

« *réalistes* » sur le devenir de la classe et la place que pourrait y prendre le médicament en question, qui sont basées sur « *la réalité de ce qu'on a vu dans des classes thérapeutiques comparables dans l'histoire récent* ». Ainsi,

« *on transforme un bénéfice médical en une part de marché, dans un marché par ailleurs qu'on aura construit* ».

Il reste maintenant à convertir cette part de marché en **chiffre d'affaires**. C'est là qu'intervient l'équipe économique, qui doit déterminer la fourchette du prix que pourrait avoir le médicament, c'est-à-dire son « *coût de traitement journalier* ». Pour cela, cette équipe part du coût de traitement actuel dans la classe de médicaments considérée ; envisage l'arrivée de nouveaux médicaments, protégés et génériques ; en déduit un coût de traitement moyen au moment où le médicament est susceptible de sortir sur le marché ; positionne ce médicament par rapport aux autres, sur la base, encore une fois, de son « *bénéfice médical* » ; et estime ainsi le « *coût de traitement [qu] 'il serait possible d'argumenter, de négocier, de revendiquer* ».

Au terme de ces trois étapes, l'équipe d'évaluation stratégique est ainsi :

« *en mesure de transformer une molécule avec ses propriétés pharmacologiques en un compte d'exploitation* ».

Les différentes opérations qui constituent le processus de valuation (section 5.1.2.2) se dégagent clairement dans cette description. Le candidat-médicament est d'abord cadré, par son positionnement dans une classe donnée. Il est ensuite positionné au sein d'un ensemble d'autres produits en développement qui, tout en lui étant similaires en ce qu'ils se situent dans la même classe, en sont néanmoins différents par leurs mécanismes d'action, leurs cibles ou leur degré d'avancement. Les candidats médicaments peuvent alors être classés en fonction de leurs bénéfices médicaux. La valuation se clôt par le calcul d'un ratio : la différence relative entre le coût de traitement que le médicament en question pourra revendiquer et le coût de traitement moyen (par exemple, +10%).

Certes, il s'agit d'un travail « *prospectif* », qui repose sur des « *hypothèses et des valeurs aléatoires* », mais il gagne en réalité et en précision au fur et à mesure de ses répétitions. Dans *Pharma1*, par exemple, l'évaluation d'un produit est reprise tous les six mois (ce qui donne un rythme hebdomadaire de deux ou trois évaluations) et discutée avec l'équipe dirigeante. L'équipe d'évaluation n'est pas la seule impliquée dans ce processus : les personnes du département de R&D sont aussi sollicitées, afin de déterminer s'il s'agit d'« *une piste intéressante [ou d'] une piste qui n'a conduit jusqu'à aujourd'hui qu'à des échecs* » et de comprendre « *ce que cette molécule a intrinsèquement comme potentiel* ». De même, le département des partenariats de *Pharma1* est impliqué lorsque le médicament à évaluer est développé en collaboration avec une autre société¹⁹². Dans ce cas, il est nécessaire de valoriser non seulement le médicament, pris comme n'importe quel médicament du groupe pharmaceutique, mais aussi le « *deal* », avec le montant des paiements et leur répartition entre *upfront*, *milestones* et *royalties*¹⁹³.

L'évaluation est ici stratégique dans la mesure où elle est « *la base de la décision* » : son résultat peut consister en l'arrêt du développement d'un médicament ou en l'interruption d'un partenariat. Or, cette évaluation n'est possible que lorsqu'il y a un candidat médicament positionné dans une classe précise, un « *lead* ». Cette condition correspond à une étape précise sur l'échelle du « *pipeline* » :

« *[lorsque le composé] arrive en stade B de recherche préclinique, c'est-à-dire quand on commence déjà à avoir quelques bases de pharmacologie animale qui permettent de*

¹⁹² Voici comment la responsable de la cellule d'évaluation médicale résume le déroulement de l'évaluation du composé [XXX] que Pharma1 développe aujourd'hui en coopération avec une biotech : « (...) dans le diabète, on savait qu'on avait stratégiquement la volonté d'enrichir notre portefeuille par un produit qui était en début de phase clinique, on va dire. Il y a eu une cellule interne qui a screené de manière extrêmement étroite tous les médicaments qui étaient disponibles [et] qui répondaient à ce cahier des charges. Tous ces médicaments ont été étudiés, passés au même crible que ce qu'on a vu pour les produits internes (c'est-à-dire : 'qu'est-ce qu'ils ont comme potentiel intrinsèque ? comment ils se positionnent par rapport aux produits de la concurrence qui sont aussi en développement ? qu'est-ce qu'ils pourront revendiquer en termes de parts de marché, de chiffre d'affaires, dans leur univers ?') pour pouvoir faire une espèce de **compte d'exploitation** prévisionnel de ce que serait chacun des produits en question. Et puis, comme on le fait pour les nôtres, si on considère que ce produit a le potentiel de répondre à un besoin médicalement non couvert aujourd'hui, et bah, on entame des négociations de licence. Après, elles aboutissent, elles n'aboutissent pas, ça dépend de... Mais c'est exactement le même process. »

¹⁹³ Je reviendrai sur ces calculs dans le chapitre 6.

dire : ‘notre idée de penser que se fixer sur tel récepteur, ça allait permettre d’être plus efficace ou mieux toléré etc., elle se confirme en pharmaco’ ».

Ainsi, l’équipe d’évaluation stratégique n’intervient-elle que lorsque le partenariat aboutit à un produit. Elle « *valorise [alors] ce que ce produit pourrait faire* ». Mais qu’en est-il des partenariats comme celui décrit dans l’encart 5.1 ci-dessus ? Ce sont :

« des partenariats de recherche, c’est-à-dire (...) des partenariats sur des plateformes, pas encore vraiment sur des produits, mais plus sur des axes de recherche, des technologies de recherche ».

Il apparaît que c’est le département de recherche qui s’occupe d’évaluer ces partenariats. C’est donc vers lui que je me dirige.

5.3.1.2. La validation d’hypothèses

Comment évaluer un partenariat « *amont* » ou « *exploratoire* », alors qu’il n’y a pas encore de candidat médicament, positionné dans une classe précise et accompagné d’une série de données qui, générées lors des premiers essais, permettraient de se faire une idée plus ou moins précise de son bénéfice médical ? C’est à propos de cette question que je m’entretiens avec le directeur de la recherche de *Pharma1*. Dans notre discussion, le « *bénéfice médical* » - c’est-à-dire « *ce que ça va apporter au malade dans le traitement de la maladie* » - reste une référence obligée. Il est toutefois dissocié de sa contrepartie financière :

« Bénéfice médical. C’est tout. Bénéfice financier, non, je ne sais pas. Je ne sais pas quel est le coût d’un traitement. Ce n’est pas moi qui vais le définir, donc je ne peux pas... »

Comment faire pour déterminer le « *bénéfice médical* » dans un projet où parfois on « *ne sait même pas bien quelle est la cible* » ?

« [On] imagine ce que peut donner le produit sur le marché » (...), [on émet] une hypothèse sur un bénéfice médical (...) sur la base d'une cible, sur la base d'une voie de signalisation, d'un système. »

Ce qui est essentiel alors, c'est de mettre en place « les éléments sur lesquels on va décider qu'on a validé ou non une des hypothèses ». On retrouve ici les « *milestones* », qui constituent alors plutôt des étapes que des paiements à venir. L'évaluation du partenariat passe par la fixation initiale d'objectifs qui sont revus périodiquement, *« [réévalués] presque comme si c'était un nouveau partenariat »*. Ces objectifs ont la particularité d'être idiosyncratiques à la relation dont ils forment la visée, ce qui contraste avec la standardisation du processus d'évaluation médicale décrit dans la section 5.3.1.1. Voici comment mon interlocuteur décrit ces objectifs :

« [Ils sont] en général scientifiques. Je ne sais pas, ça peut être : 'est-ce qu'on a obtenu telle ou telle donnée, tel résultat qui permet d'avancer ?'. C'est des objectifs scientifiques. Vous dire précisément, je ne peux pas, ça c'est très spécifique d'un projet à l'autre, je ne peux pas vous dire en général. Dans le cadre d'une molécule, on a des objectifs d'entrée en clinique, d'entrée en... ça d'accord, c'est plus standard. Dans un partenariat de recherche, ça dépend beaucoup du projet. »

Les objectifs des partenariats exploratoires varient non seulement d'une collaboration à l'autre, mais aussi dans le temps. En validant ou infirmant des hypothèses, ces relations ont vocation à se métamorphoser, en générant de nouvelles questions :

« C'est un projet qui a démarré il y a quelque temps déjà, sur une base très large. Maintenant ça s'est un peu focalisé, on ne fait pas la même chose qu'au départ, on a avancé, aussi bien eux que nous, et ensemble on arrive à progresser et à se dire : 'bon bah voilà, où est-ce qu'on en est, comment on fait, comment on avance, comment on remodèle les choses'. Ce qu'on fait aujourd'hui avec eux, je ne crois pas que ce soit la même chose que ce qu'on faisait au départ. Donc le projet a avancé, a généré des questions, on s'est dit : 'tiens, c'est intéressant, pourquoi on ne continuerait pas de les étudier ensemble', 'bon d'accord, on continue', et on arrive à mettre en place la structure qu'il faut. »

5.3.2. Valuation et gestion des partenariats

La gestion des partenariats, qu'ils soient d'exploration ou d'exploitation, implique ainsi une série de décisions, quant à leur initiation, continuation, réorientation ou terminaison, qui sont basées sur l'évaluation de leurs résultats espérés, intermédiaires ou finaux. Même lorsque l'équipe d'évaluation n'intervient pas, il y a bien une appréciation qui s'opère afin de rendre possible l'action commune. Celle-ci passe par la fixation d'objectifs, l'atteinte d'étapes et la validation d'hypothèses (section 5.3.1.2). Evaluer, valider, valoriser : ce sont autant de manifestations d'un processus de valuation hétérogène. La section 5.3.2 interroge les liens entre ce processus et les catégories « savantes » d'exploration et d'exploitation, à la lumière de l'analyse empirique présentée dans les sections précédentes.

5.3.2.1. Valuation et exploration

La section 5.3.1.2 a montré que la gestion des partenariats exploratoires passe par la validation d'hypothèses et la fixation et révision d'objectifs. Mais comment décide-t-on de la continuation d'un partenariat ; comment juge-t-on si les résultats obtenus jusqu'ici sont bons ? « *Sur une évolution du projet en lui-même* », répond le directeur adjoint de la recherche de *Pharma1*. Cette réponse prend du sens lorsqu'on postule que dans ce type de relations, l'opération de valuation se confond avec l'activité d'exploration. C'est ce que suggère une approche pragmatique de la valuation comme un processus d'enquête (« *inquiry* ») expérimentale.

Selon Dewey (1939), la valuation a pour point de départ une situation caractérisée par un manque, un conflit, qu'il est désirable de résoudre, pour atteindre ainsi une fin, en mobilisant les moyens nécessaires :

« When the contexts are taken into account, what emerges are propositions assigning a relatively negative value to existing conditions; a comparatively positive value to a prospective set of conditions; and intermediate propositions (...) intended to evoke

activities that will bring about a transformation from one state of affairs to another. There are thus involved (i) aversion to an existing situation and attraction toward a prospective possible situation and (ii) a specifiable and testable relation between the latter as an end and certain activities as means for accomplishing it.” (Dewey 1939, p. 13)

La valuation est donc *prospective*, « sa référence étant au futur, et non à quelque chose qui a déjà été accompli ou fait » (Dewey 1939, p. 20). Elle passe par une enquête (« *inquiry* »), une expérimentation. Celle-ci est déclenchée par un jugement (si tel acte est réalisé, des données qui seront récoltées permettront de former un jugement de valeur plus concluant) et génère des connaissances expérimentales (Dewey 1922). Partant d’une situation problématique (« *there is something the matter* » (Dewey 1939, p. 34), la valuation commence par la formation d’une fin-en-vue, d’un objectif. Elle se poursuit par exploration des moyens nécessaires et, simultanément, de leur fin envisagée, qui se voit ainsi qualifiée et éventuellement revue, pour devenir elle-même moyen en vue d’une autre fin, dans une temporalité qui se déploie. La valuation implique donc l’exploration : l’étude d’une situation, l’enquête des moyens et des fins.

Ainsi exploration et valuation sont-elles intimement liées. On explore des objets : des terrains inconnus, de nouvelles technologies, de nouveaux marchés. L’exploration est expérimentation : elle passe par la manipulation des objets sur lesquels elle opère. De même, la valuation (lorsqu’elle n’est pas envisagée dans les limites étroites de la subjectivité d’humains projetant des valeurs sur des objets considérés comme extérieurs au processus de valuation lui-même, ou indépendamment de tout objet) est une activité matérielle à laquelle les objets qui sont valués participent. Elle implique une « transformation organisée et matérielle des entités sur lesquelles elle porte » (Callon 2009, p. 252). Il n’y a pas d’exploration sans valuation car l’exploration passe par la qualification continue de ses objets : face à la prolifération des entités, l’exploration se trouve constamment aux prises avec la nécessité d’un cadrage, d’une définition de ce qui vaut d’être exploré, d’un choix entre les bifurcations qui se dessinent. Tout comme l’évaluation a la valorisation comme perspective - car la qualification se fait en vue d’un échange (Vatin 2009) - l’horizon de l’exploration est celui de l’exploitation : ses résultats sont constamment évalués en rapport avec leur exploitation possible. De

manière symétrique, la valuation est une exploration des qualités des biens sur lesquels elle porte. Elle doit composer avec la résistance de ces biens et avec la possibilité de valuations contradictoires qu'elle ouvre.

5.3.2.2. Valuations et (dé)stabilisations

Lorsqu'une *biotech* se présente à *Pharma1* avec une certaine entité qu'elle souhaite lui « *apporter* », la première étape de la valuation consiste à classer le partenariat en vue et à définir les équipes concernées. Ce cadrage peut aller de soi dans certains cas : la spin-off a le même cœur de métier ou pas, l'entité en question est soit une hypothèse, soit une technologie... Pour réaliser cette valuation, les partenaires s'appuient ainsi sur des valeurs déjà établies, des qualifications déjà stabilisées. Je suggère que c'est dans ces appuis que se joue la différenciation entre exploration et exploitation.

L'action future que vise la valuation est cadrée par des critères, des normes, des « règles de valuation » (Dewey 1939). Les valuations produites ne sont donc pas seulement les aboutissements d'un processus, elles ne sont pas finales ; elles cadrent l'action future pour laquelle elles deviennent des points d'appui, des critères, des moyens. Considérer non seulement les conditions de production des valeurs, mais aussi leur mobilisation dans l'action (ou en d'autres termes, étudier non seulement comment les valuations sont faites, mais aussi ce qu'elles font) permet ainsi de comprendre les différents degrés de stabilité, de certitude, qu'elles produisent. Cette perspective permet de repenser l'existence d'« idées généralisées » (Dewey 1939), de standards ou de valeurs établies, en les envisageant comme le résultat de la consolidation de valuations produites dans des situations particulières et « transportées d'une situation à l'autre » (Dewey 1939, p. 44). Avec l'expérience de problèmes récurrents, se développent ainsi des « principes généraux » (Dewey 1939, p. 47).

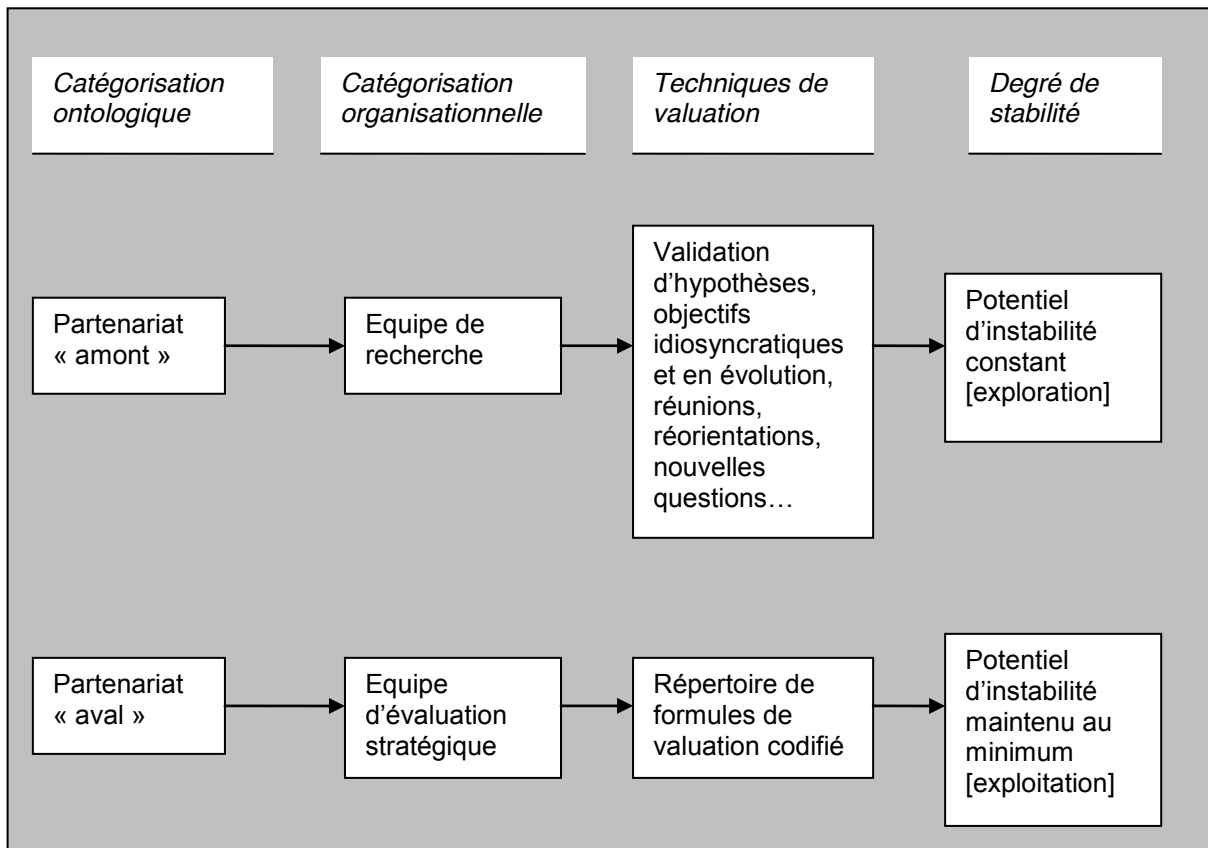
C'est la disponibilité de ces critères, « développés à partir d'expériences passées » et « applicables opérationnellement dans les nouveaux cas qui se

présentent » (Dewey 1939, p. 47), qui produit plus ou moins de stabilité, de certitude. Ces critères rappellent ce que Callon (2009) nomme des formules : « une sorte de recette ou de modèle, qui a déjà été utilisée et testée pour calculer des valeurs incertaines » (Callon 2008, p. 15). J'étudierai ces formules, avec les formulaires qui les contiennent et les répertoires qu'elles constituent, dans le chapitre suivant. Mais je peux dès à présent esquisser l'hypothèse sur laquelle enquête l'ensemble de la troisième partie de la thèse : le degré d'exploration d'un partenariat dépend des répertoires de formules disponibles pour sa valuation.

Les formules ont des facettes multiples (Giraudeau 2009). Ce chapitre s'est intéressé à la formule comme façon de dire, de nommer, de résumer en un énoncé unique des situations particulières. Il a tenté de montrer que catégoriser un partenariat, c'est entamer sa valuation. L'association avec une *biotech* apportant un candidat médicament en essais cliniques se fera par la qualification du partenariat comme « aval » et par la mobilisation des formules stables répertoriées par le département d'évaluation stratégique, par lesquelles un bénéfice médical se transforme en chiffre d'affaires. L'association avec une *biotech* apportant une hypothèse originale se fera, elle, par la qualification du partenariat comme « amont » et par la mobilisation des formules du département de la recherche. Ces dernières reposent sur des répertoires plus restreints, ou moins codifiés, générant ainsi plus d'instabilité, de variation. C'est là que les catégories font la différence : classer un partenariat comme amont ou aval, par exemple, c'est lui appliquer des formules de valuation particulières, qui à leur tour le performant comme un partenariat plus ou moins exploratoire¹⁹⁴. La figure 20 schématise cette proposition, sur laquelle se clôt le chapitre 5.

¹⁹⁴ La configuration qui maximise le degré d'exploration d'un partenariat serait alors celle où son affectation à une catégorie n'est pas aussi automatique, ne s'appuie pas sur un critère aussi solide et clair que la position du composé sur l'échelle du « *pipeline* ». C'est le cas des partenariats « *de technologies* », qui vacillent entre l'exploitation pure – la prestation de services – et l'exploration la plus ouverte – les plateformes technologiques dont on ne sait pas s'il s'agit de technologies ou de produits. Pour tester la proposition que formule ce chapitre, il serait intéressant de suivre l'évolution de deux partenariats de technologies d'une même spin-off : un qui se voit définir comme un contrat de service et un qui se trouve classé comme un programme exploratoire. Malheureusement, une telle expérience dépasse les possibilités de ce chapitre.

Figure 20. Catégories de partenariats, valuation et degrés d'exploration



Conclusion

Partant du constat que la question de l'évaluation des résultats que produisent les partenariats avec des spin-offs académiques est aussi un problème pratique auquel se confrontent les entreprises dans la gestion quotidienne de leurs relations inter-organisationnelles, ce chapitre a mis la focale sur la coordination des activités d'innovation collective. Pour cela, il s'est appuyé sur une série de travaux qui ont identifié différents outils assurant la gouvernance des partenariats d'exploration et d'exploitation. Il s'est néanmoins écarté de ces travaux en proposant de s'intéresser non

seulement à la manière dont la nature (plus ou moins exploratoire) des activités collaboratives commande celle des outils (économiques, sociaux et techniques) mis en œuvre dans leur gestion, mais aussi à la manière dont ces outils contribuent à performer des activités de nature différente. Au lieu de prendre les catégories d'exploration et d'exploitation pour acquises, j'ai étudié comment elles comptent (c'est-à-dire important et calculent) dans la pratique des partenariats.

La description des collaborations que mènent une société de biotechnologies et un groupe pharmaceutique a permis de distinguer plusieurs catégories de partenariats (alliances exploratoires vs. prestation de services, technologies vs. hypothèses, amont vs. aval) et d'en identifier les éléments différenciateurs. J'ai retenu deux types de critères, relatifs à l'objet (dont l'identité est plus ou moins stabilisée) et à la configuration organisationnelle de l'échange. Cette dernière est caractérisée par une série d'outils, qui ne diffèrent pas tant par leur nature (économique, sociale ou technique ; formelle ou informelle) que par le degré de flexibilité qu'ils autorisent. Définir une collaboration en fixant son objet dans un cahier des charges performe un partenariat d'exploitation. Définir une collaboration en maintenant l'incertitude quant à l'identité de son objet et aux critères selon lesquels sa valeur sera appréciée, tout en précisant l'arrangement organisationnel qui permettra de former cet objet et ses valeurs, performe un partenariat d'exploration. Dans le premier cas, des entités dont l'identité est stabilisée sont valorisées, c'est-à-dire dotées de valeur monétaire – une molécule donnée est transformée en un compte d'exploitation. Dans le deuxième cas, les caractéristiques techniques et économiques d'entités incertaines sont progressivement et collectivement (in)validées.

Analysant ces deux logiques comme les composantes hétérogènes du processus de valuation, j'ai tenté de comprendre comment elles viennent à prévaloir ou, en revanche, à s'estomper. Examiner ce que font, et non seulement ce que sont, les catégories de partenariats permet d'éclairer cette question. J'ai suggéré que la classification d'un partenariat comme relevant de l'exploration ou de l'exploitation est non seulement un exercice cognitif, mais aussi un acte qui a des conséquences organisationnelles, dans la mesure où il délimite les collectifs concernés, impliqués dans

sa gestion. Les partenariats font appel à des équipes différentes, qui, situées dans des départements différents de la firme, ont des formules de valuation idiosyncratiques. S'appuyant sur des répertoires plus ou moins étendus et codifiés, ces formules délimitent les identités et les valeurs des entités qu'elles associent, générant ainsi des trajectoires plus ou moins instables, incertaines ou exploratoires.

Ce chapitre s'est intéressé à l'établissement de catégories comme étape essentielle dans le processus de valuation. Cette étape s'appuie sur la manipulation d'échelles nominales et ordinales, qui nomment et classent des entités et des relations, les groupent et les différencient. Elle mobilise divers outils : des réunions, des présentations PowerPoint, des comptes-rendus, des méthodes de calcul. Comment passe-t-on de la qualification des partenariats à leur quantification, au calcul du prix à payer pour leur engagement ? C'est sur cette question que ce penchera le chapitre suivant, en étendant l'étude des dispositifs de valuation au-delà de l'établissement de catégories.

CHAPITRE 6. LES DISPOSITIFS DE VALUATION

Introduction

Le chapitre précédent a abordé la question de la valuation des partenariats avec des spin-offs académiques, en examinant la manière dont ils sont positionnés dans des catégories et en montrant que ces opérations de classement ont des conséquences pratiques sur les activités menées et notamment sur le degré d'exploration de celles-ci. Ce chapitre poursuit l'étude de cette question en mettant la focale sur la formation des partenariats d'exploration. L'engagement d'un partenariat nécessite non seulement sa dénomination, mais aussi le chiffrage de sa valeur : par exemple, le nombre de personnes-mois qui y sera consacré ou le montant des « *upfront* » et des « *royalties* ». Etablir un partenariat, c'est réaliser une transaction marchande et donc fixer un prix. Mais comment calculer le prix d'une transaction dont l'objet est incertain - car cet objet est le résultat de l'activité d'exploration collective à laquelle la transaction est supposée donner naissance ?

Cette question rejoint celle de l'évaluation des projets en incertitude, à laquelle Freeman (1982) consacre un chapitre entier dans son ouvrage, devenu un classique de l'économie de l'innovation. Il note le paradoxe suivant : il y a des techniques pour

l'estimation de projets ; or ces estimations ne peuvent être justes que si l'incertitude est réduite, ce qui n'est possible que si le projet est rendu moins innovant. Son analyse indique deux types de solutions à ce paradoxe. La première se tourne vers les techniques sophistiquées d'évaluation et de sélection des projets innovants qui sont proposées par les statisticiens et les consultants. Or, les études empiriques montrent que ces techniques sont rarement utilisées par les praticiens qui les délaissent au profit des calculs de flux de trésorerie actualisés et de diverses méthodes qui relèvent plus du bricolage (« *rule of thumb* ») que des mathématiques financières solides. La deuxième solution, pour laquelle semble pencher Freeman, consiste à affirmer que l'évaluation est un processus politique, et non rationnel, dans lequel s'affrontent des intérêts personnels et des luttes de pouvoir. Dans cette perspective, le calcul laisse la place aux « esprits animaux » (« *animal spirits* ») – ces émotions et motivations psychologiques qui influencent le comportement de l'homo œconomicus¹⁹⁵. L'étude empirique que propose Freeman confirme son scepticisme :

“It suggests strongly that the social context of project ‘estimation’ is a process of political advocacy and clash of interest groups rather than sober assessment of measurable probabilities.” (Freeman 1982, p. 151)¹⁹⁶

Quel sort réserver alors aux outils de calcul en situation d'exploration ? A peine osent-ils prétendre à la vérité et voilà qu'ils deviennent trop complexes, coupant les

¹⁹⁵ Dans sa « Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie », Keynes (1942 [1936]) évoquait déjà ces « esprits animaux », comme en témoignent les extraits suivants :

“If we speak frankly, we have to admit that our basis of knowledge for estimating the yield ten years hence of a railway, a copper mine, a textile factory, the goodwill of a patent medicine, an Atlantic liner, a building in the City of London amounts to little and sometimes to nothing; or even five years hence.” (chapitre 12, III)

“Even apart from the instability due to speculation, there is the instability due to the characteristic of human nature that a large proportion of our positive activities depend on spontaneous optimism rather than on a mathematical expectation, whether moral or hedonistic or economic. Most, probably, of our decisions to do something positive, the full consequences of which will be drawn out over many days to come, can only be taken as a result of animal spirits — of a spontaneous urge to action rather than inaction, and not as the outcome of a weighted average of quantitative benefits multiplied by quantitative probabilities. Enterprise only pretends to itself to be mainly actuated by the statements in its own prospectus, however candid and sincere. Only a little more than an expedition to the South Pole, is it based on an exact calculation of benefits to come. Thus if the animal spirits are dimmed and the spontaneous optimism falters, leaving us to depend on nothing but a mathematical expectation, enterprise will fade and die; — though fears of loss may have a basis no more reasonable than hopes of profit had before.» (chapitre 12, VII)

¹⁹⁶ Sauf mention contraire, les caractères en gras dans les citations utilisées dans ce chapitre ont été surlignés par moi.

liens avec leurs utilisateurs. Dépourvus de vérité, ils ne sont plus qu'un jouet aux mains d'évaluateurs-politiciens qui, ne pouvant plus s'imposer par l'argument du calcul, n'ont d'autre recours que la force de la négociation. Alors même qu'il semble signer l'arrêt de mort des techniques d'évaluation, Freeman esquisse la piste suivante :

“The general uncertainty means that many different views may be held and the situation is typically one of advocacy and political debate in which project estimates are used by interest groups to buttress a particular point of view. Evaluation techniques and technological forecasting, like tribal dances, play a very important part in mobilizing, energizing and organizing.” (Freeman 1982, p. 167)

Le rôle des outils de calcul résiderait donc, en situation d'exploration, dans la coordination de l'exploration collective qu'ils instrumentent. Mais alors comment font-ils pour coordonner ? L'analyse des rapports des analystes financiers que proposent Beunza et Garud (2007) apporte des éléments de réponse à cette question. Ces auteurs distinguent deux interprétations extrêmes auxquelles peut donner lieu la tension entre l'énergie consacrée à la valuation en situation d'incertitude et le caractère provisoire, impossible ou essentiellement faux de cet exercice. L'une envisage les valeurs produites comme le reflet des qualités intrinsèques des entités qu'elles décrivent, alors que l'autre souligne les mécanismes sociaux de croyance et d'imitation qui conduisent à la formation d'un accord sur ces valeurs. Beunza et Garud (2007, p. 19) dessinent une alternative à ces deux approches, qu'ils qualifient respectivement de « sur- » et de « sous-calculatoire ». Les rapports produits par les analystes financiers sur la nouvelle forme d'entreprise qu'était Amazon.com dans les années 1998-2000, écrivent-ils, fournissent un « cadre de calcul » (p. 26) composé de catégories (par exemple, Amazon.com est « une société internet », selon un rapport, ou « une librairie », selon un autre), d'analogies (elle est comme Dell ou comme Barnes&Noble) et de métriques (sa valeur réside dans son chiffre d'affaires ou dans son profit). Ces cadres de calcul se matérialisent (dans le texte, les tableaux et les chiffres du rapport, ainsi que dans le fichier Excel qui contient le « modèle » sous-jacent), circulent auprès des investisseurs et nourrissent les estimations nécessaires à la valorisation de l'entreprise cotée en bourse.

Dans cette perspective, que j'adopterai aussi dans ce chapitre, les rapports des analystes financiers sont envisagés comme des « dispositifs de marché » (Callon, Millo et Muniesa 2007)¹⁹⁷. L'étude de ces « assemblages matériels et discursifs qui interviennent dans la construction des marchés » (Muniesa, Millo et Callon 2007, p. 2) a couvert des espaces multiples, allant des marchés financiers (Preda 2006) à la grande distribution (Grandclément 2008). Les outils que j'examinerai dans ce chapitre sont des dispositifs de marché particuliers dans la mesure où ils équipent des configurations d'échange qui se trouvent à mi-chemin entre la transaction marchande et l'intégration hiérarchique : les partenariats inter-firmes. Ces configurations particulières n'échappent pas à la contrainte du calcul qu'impose tout échange marchand. Elles nécessitent la mise en œuvre d'outils que je qualifierai ici de « dispositifs de valuation ».

Ce chapitre étudie les dispositifs de valuation que les spin-offs et leurs partenaires inventent et appliquent pour construire des partenariats d'exploration, les faire tenir et coordonner leur action collective. Ces dispositifs réalisent un travail étonnant : ils calculent des valeurs qui ont toutes les chances d'être fausses, mais réussissent pourtant à associer des acteurs qui (s')investissent dans la conduite d'activités collectives d'exploration. Ces valeurs sont-elles pour autant qu'un prétexte, une invitation à la rencontre, dont le contenu aurait, tout compte fait, peu d'importance ? Le temps et les efforts que dévouent les entrepreneurs et leurs partenaires à leur calcul suggèrent une réponse négative à cette question. Ce chapitre tente d'apporter à cette intuition un soutien empirique.

Il examine, pour cela, trois types de dispositifs de valuation que j'ai pu identifier au cours du travail de terrain qui a nourri cette thèse : le modèle (d'affaires), la démonstration et la formule. J'ai choisi de m'intéresser à ces trois dispositifs car chacun

¹⁹⁷ La notion de dispositif de marché est ancrée dans un courant de recherche, situé au carrefour de la sociologie économique et des STS (Pinch et Swedberg 2008), qui a la particularité de prendre en compte les aspects matériels et relationnels des activités économiques. L'échange marchand implique des « agences de calcul » (Callon 1998) dont l'émergence ne peut être comprise à l'aide des seules explications cognitives ou institutionnelles : elle réside dans des réseaux au sein desquels circulent des intermédiaires - matériaux de support, documents écrits, personnes, argent (Callon, Larédo et Mustar 1997). Cette perspective se distingue de l'analyse des « réseaux sociaux » (Granovetter 1985; Burt 1992) par l'accent qu'elle met sur les relations entre les personnes et les instruments qu'ils utilisent, ainsi que sur la médiation des interactions sociales par les entités matérielles. Elle permet de dépasser le débat sur la justesse des dispositifs de marché, tels que les rapports des analystes financiers, en envisageant le calcul comme une activité distribuée entre les acteurs du marché et leurs outils (Beunza et Stark 2004).

d'entre eux joue un rôle majeur dans le recrutement d'alliés cruciaux pour les entrepreneurs : les investisseurs, les clients et les partenaires technologiques. Comme nous l'avons vu dans le chapitre 1, le *business model* et ses plans sont omniprésents dans les rencontres entre les entrepreneurs et les capitaux-risqueurs. Nous avons dédié à ces outils une étude spécifique (Doganova et Eyquem-Renault 2009). L'analyse que j'en propose ici, dans la section 6.1, sera donc assez brève : elle se focalise sur la manière dont le *business model* assure le passage entre les échelles nominales, ordinales et numériques de la valuation (Guyer 2004). La section 6.2 se tourne vers un deuxième dispositif de valuation dont usent souvent les innovateurs pour s'assurer l'adhésion de (futurs) clients : la démonstration. Il s'agit d'exposer un objet-projet (Meyer 2009), tel qu'un prototype ou une présentation PowerPoint, afin de constituer le collectif nécessaire à sa réalisation. Enfin, la section 6.3 se penche sur la traduction de ce collectif en une valeur numérique : le prix à payer pour amener le partenariat, et l'objet qui le fait tenir, à l'existence. Cette traduction, qui est au centre des négociations entre futurs partenaires technologiques, mobilise des formules dont je retiens un exemple : la formule des flux de trésorerie actualisés.

Mon analyse s'appuie sur une méthodologie qualitative qui combine des entretiens, des observations et une analyse documentaire. La section 6.1 se focalise sur le cas d'une spin-off, nommée Koala¹⁹⁸. J'étudie un document qui présente le modèle et plan d'affaires de cette entreprise (alors en cours de création), afin de décortiquer le calcul qu'il déploie et d'identifier les entités et les relations dont il tente de déterminer la valeur. En complément de l'analyse documentaire, je mobilise des entretiens avec un entrepreneur (un des fondateurs de Koala) et avec des capitaux-risqueurs (il s'agit des investisseurs de Kelkoo). La section 6.2 examine deux espaces de démonstration : une « *conférence utilisateurs* »¹⁹⁹ (organisée par la spin-off que j'ai étudiée dans le chapitre 2) et une « *conférence partenariale* » (à laquelle se rencontrent les partenaires potentiels que sont les spin-offs de biotechnologies et les groupes pharmaceutiques). La description que j'en propose s'appuie sur trois types de sources : des entretiens (avec des personnes qui participent à ces conférences, soit comme démonstrateurs, soit

¹⁹⁸ Ce nom est fictif.

¹⁹⁹ Les citations (en italiques) utilisées dans ce chapitre sont des extraits du matériau empirique (composé d'entretiens et de documents) que j'ai pu constituer ainsi.

comme public) ; des sources écrites (notamment des documents relatifs à la « *conférence partenariale* » qui sont disponibles sur internet) ; des observations (lors de ma participation à la « *conférence utilisateurs* »). Enfin, le matériau empirique sur lequel s'appuie la section 6.3 consiste en des entretiens avec des employés de deux sociétés pharmaceutiques qui sont impliqués dans l'identification et l'évaluation de partenariats, des entretiens avec deux consultants spécialisés dans la valorisation de projets de recherche collaboratifs dans le secteur pharmaceutique, ainsi que l'analyse de divers documents que ces consultants ont mis à ma disposition ou que j'ai recueillis dans des sources publiques (sur internet et dans la presse).

6.1. Le modèle (et ses plans)

Le premier dispositif de valuation que j'examine dans ce chapitre est le *business model*²⁰⁰. Le chapitre 1 a déjà esquissé le rôle que joue ce dispositif dans le processus entrepreneurial. L'exploration collective conduite par les entrepreneurs et les alliés qu'ils tentent d'enrôler procède par une dynamique de cadrage et débordement dont le *business model* est un des outils. Il matérialise un cadrage, en délimitant les entités qui sont à prendre en compte ; il circule, sous la forme d'une présentation PowerPoint ou d'un *business plan* ; il donne ainsi lieu à des débordements, au fur et à mesure que sa circulation implique de nouvelles agences de calcul. Le *business model* est un acteur récurrent des épreuves qui jalonnent l'exploration : il est adressé, présenté, examiné lors des rencontres dans lesquelles les entrepreneurs tentent de démontrer la valeur de leur projet aux partenaires dont l'adhésion est indispensable à sa réalisation.

²⁰⁰ L'analyse des rôles des *business models* que je propose dans ce chapitre s'appuie sur un article coécrit avec Marie Renault (Doganova et Eyquem-Renault 2009).

Architecte du collectif entrepreneurial, le *business model* instrumente une valuation qui est distribuée. Il donne prise aux discussions entre ses auteurs et ses destinataires, qui le mettent en cause et le manipulent en confrontant leurs calculs afin d'atteindre le compromis sur la valeur qui pourrait rendre l'échange possible. Souvent contestés, accusés d'être inutiles, faux par définition, voire d'induire en erreur²⁰¹, le *business model* et son corollaire le *business plan* constituent pourtant un passage obligé pour tout entrepreneur. S'agit-il là d'un simple effet de mode, amplifié par un mécanisme de l'imitation ? S'ils calculent, comment s'y prennent-ils, alors que tous les éléments sur lesquels ils s'appuient ne sont que de pures spéculations sur l'avenir ? Quel est l'objet de la valuation qu'ils instrumentent ? Afin de tenter de répondre à ces questions (qui rappellent celles soulevées par les rapports des analystes financiers étudiés par Beunza et Garud (2007)), il est nécessaire de rentrer dans la matérialité du *business model* et dans les détails des mots et des nombres dont il se compose. Pour cela, je m'appuie ici sur l'exemple d'une spin-off académique (Koala) et du dossier de candidature au Concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes que ses fondateurs préparèrent quelques mois après sa création²⁰². Dans l'article sur lequel s'appuie cette section (Doganova et Eyquem-Renault 2009), nous avons examiné les différentes manifestations du *business model* de Koala et la dynamique de son évolution. Ici, j'envisage le *business model* comme un dispositif de valuation, en décortiquant la mécanique calculatoire à l'œuvre dans un document qui matérialise le modèle et le plan d'affaires d'une entreprise en cours de création.

²⁰¹ Voir Doganova et Renault (2009) pour une présentation et mise à distance des principales critiques adressées au *business model* par ce que nous avons appelé les perspectives essentialiste et fonctionnaliste. Marie Renault propose une revue de littérature complète sur les *business models* dans sa thèse de doctorat.

²⁰² Le matériau empirique sur lequel s'appuie la section 6.1 est composé de deux entretiens avec un des fondateurs de Koala ; de documents internes (dossiers de candidature, présentations PowerPoint) qu'il nous a communiqués ; d'informations disponibles sur internet et dans la presse ; de deux entretiens avec des capitaux-risqueurs (que j'ai interrogés dans le cadre de l'étude de cas présentée dans le chapitre 1). Les citations (en italiques) utilisées dans la section 6.1 sont issues de ces entretiens et documents.

6.1.1. Que calcule le *business model* ?

6.1.1.1. Une définition heuristique

Le dossier que les fondateurs de Koala préparent pour le Concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes est un document PDF de vingt-cinq pages qui se compose d'une introduction, d'annexes et des six sections suivantes : présentation du projet, marché et objectifs commerciaux, études techniques, moyens humains et équipe dirigeante, besoins financiers et financement prévisionnel, structure de l'entreprise. Cette forme n'est pas le fruit du hasard : le dossier suit fidèlement le « *plan indicatif* » conseillé par les organisateurs du concours²⁰³. Tout en respectant les instructions à la lettre, les auteurs jouent avec l'espace offert par le document, en déployant les deux premières sections (présentation et marché) sur dix-neuf de ses vingt-cinq pages. Ils ont recours aussi à diverses ressources scripturales : au fil des pages se succèdent et se mêlent des mots, des nombres, des photos, des images, des tableaux et des schémas.

Le calcul que réalise le *business model* implique un ensemble hétérogène d'opérateurs logiques qui ne sont pas seulement mathématiques ou numériques. Afin de pouvoir me déplacer sans heurts dans l'ensemble de l'espace du calcul du dossier, j'adopte une définition du calcul qui permet de dépasser l'opposition entre évaluation quantitative et qualitative, entre calcul et jugement. J'emprunte celle proposée par Callon et Muniesa (2005) :

“Calculation starts by establishing distinctions between things or states of the world, and by imagining and estimating courses of action associated with those things or with those states as well as their consequences.” (Callon et Muniesa 2005, p. 1231)

Le *business model* réalise un calcul dans le sens où il décrit un espace de marché donné (distinguant ainsi un état du monde), explique comment la proposition de la start-

²⁰³ Les instructions sur la constitution du dossier de participation, disponibles sur le site internet du concours, détaillent ce « *plan indicatif* ».

up s'imbrique dans cet espace de marché (estimant ainsi un cours d'action) et en tire des conséquences, exprimées en termes de ressources nécessaires et de revenus espérés. Afin de suivre le calcul à l'œuvre dans ce document, je m'appuie sur les trois étapes que distinguent Callon et Muniesa (2005) et que l'on peut résumer ainsi : **détachement, association et extraction d'un résultat**. Les entités prises en compte sont d'abord « détachées » et « arrangées (...) dans un espace unique », puis « associées les unes aux autres et soumises à des manipulations et des transformations » pour que, dans un troisième temps, un résultat soit extrait (p. 1231). Un bien est rendu calculable par sa dotation de propriétés objectivées (« objectivation ») et son incorporation dans le monde de l'acheteur (« singularisation »). Ces opérations de calcul sont matérielles : elles impliquent des mouvements dans lesquels des entités sont détachées (par l'intermédiaire d'instruments qui prélèvent et mesurent) et mises ensemble (par l'intermédiaire de formules comme le tableau ou le schéma). Mobilisant cette définition heuristique, j'examine les particularités du calcul réalisé par le *business model* en suivant, à travers le dossier de Koala, les questions suivantes. Quelles sont les entités qui sont détachées et associées dans le *business model*, et pour quels résultats ? Quels sont les biens qui sont objectivés et singularisés ?

6.1.1.2. Calculer le produit

L'introduction du dossier pose le décor. A côté de la photographie d'une route embouteillée, deux paragraphes ponctués de mots-clés (mis en gras) comme « *difficultés* », « *imprévisibles* » et « *stress* » dessinent un « *problème* ». L'annonce de la « *réponse* » que Koala y apporte constitue une phrase charnière qui fait basculer le lecteur dans une série d'éléments dotés d'une valeur positive : « *choisir le meilleur moment de départ* », « *bénéfices* », « *mieux gérer* », « *outil de productivité* » et même « *participer activement au développement durable* ». L'opérateur qui permet ce passage est désigné par trois moyens différents. Premièrement, le texte précise que Koala « *[fournit] une prévision de temps de parcours porte-à-porte pour un trajet donné* ». Deuxièmement, une image illustre l'interface graphique sur laquelle se déploie cette

prévision : une adresse de départ, une adresse d'arrivée, une heure d'arrivée et, dominant l'espace graphique par sa taille, un temps de parcours (en l'occurrence, « 27 »). Troisièmement, une photo expose un téléphone portable qui affiche le temps de parcours (« 27 ») sur son écran. Dans cette distribution initiale de valeurs positives et négatives, l'offre de la spin-off, encore imprécise, est définie comme « *[bénéfique]* » par opposition à un état du monde « *[problématique]* ». Elle sera donc certainement *appréciée*, mais cela ne suffit pas : afin qu'un échange marchand puisse avoir lieu, elle doit être dotée d'un *prix*. C'est sur ce calcul que se penche le reste du dossier.

Les premiers personnages qui entrent en scène sont les utilisateurs que « *cible* » Koala (« *les usagers qui réalisent des trajets quotidiens et bien connus* ») et les artefacts techniques sur lesquels « *repose* » son offre (un « *widget* », un site internet et un « *smartphone* »). Parmi toutes les entités auxquelles la technologie de Koala est susceptible de s'associer²⁰⁴, le modèle sélectionne ainsi un nombre fini (les conducteurs particuliers, un *widget*, un site internet et un *smartphone*), qu'il détache et transporte dans l'espace de la page du dossier dédiée à la « *description de l'offre* ». L'utilisateur (le conducteur) et la technologie (les trois artefacts) sont introduits comme des entités graphiques distinctes qui restent pour l'instant séparées par la disposition de la page, confinées dans leurs propres paragraphes.

Ces entités sont associées, deux pages plus loin, dans un schéma qui représente « *l'architecture de l'offre* » de Koala. Dans ce schéma, chacun des trois artefacts techniques est décrit par une série de caractéristiques qui correspondent à des actions de l'artefact (par exemple, l'information qu'il affiche) et de l'utilisateur (qui clique, par exemple, sur un lien)²⁰⁵. Le couplage entre la technologie et son utilisateur continue avec une série d'explications sur la manière dont ce dernier est supposé agir avec les artefacts et sur les conditions auxquelles il peut accéder à divers services, dont certains

²⁰⁴ Un autre *business model* de Koala lie des acteurs très différents : les chauffeurs de camion professionnels, les gestionnaires de flottes, les opérateurs de services d'info-mobilité, un logiciel de logistique à intégrer dans des systèmes informatiques existants et un dispositif à installer dans les véhicules. Nous examinons le passage entre ces deux *business models* différents dans (Doganova et Eyquem-Renault 2009).

²⁰⁵ Au deuxième artefact (le site internet) sont associées aussi les actions de tiers (la présence de publicité, par exemple, implique le ralliement d'annonceurs).

sont gratuits alors que d'autres nécessitent le paiement d'un montant qui est précisément défini. L'utilisateur est progressivement stabilisé en se voyant attribuer des actions (manipuler les artefacts, consommer des services), mais aussi, grâce aux rapports et études de marché, des intérêts (« *93% des 18-25 ans interrogés sont intéressés* »), des besoins (« *moins de 18% des automobilistes requièrent une solution de guidage plus de 20% du temps* ») et des habitudes (« *la plus grande partie des usagers va au-delà des destinations connues moins de 5% du temps* »). De manière symétrique, la description des interactions entre l'utilisateur et les trois artefacts transforme ces derniers en produit.

Pour reprendre les termes de Callon et Muniesa (2005), le bien que propose Koala est rendu calculable à travers son objectivation (il fournit un temps de parcours et une heure d'arrivée) et sa singularisation, ou insertion dans le monde de l'utilisateur (qui sait, désormais, quand il arrive et peut prévenir son entourage). Ainsi, le premier résultat du calcul que réalise le *business model* consiste-t-il en la définition conjointe du produit et du client de la jeune entreprise.

6.1.1.3. Calculer l'entreprise

La deuxième section du dossier, intitulée « *marché et objectifs commerciaux* », introduit un autre ensemble d'entités : des fournisseurs de contenus, des opérateurs de réseaux, des distributeurs, etc. Elles sont agrégées dans un schéma qui représente la chaîne de valeur du marché des services basés sur la localisation, ou LBS (« *location-based services* »). Leur association à Koala « *positionne* » l'entreprise comme « *opérateur LBS* ». Ce résultat intermédiaire autorise la continuation du calcul en caractérisant les nouvelles entités ainsi introduites et associées comme des concurrents ou des partenaires de la start-up. Un tableau poursuit leur singularisation en liant Koala avec « *l'offre existante* » de ses concurrents et en les comparant suivant six différents « *avantages du produit* », tels que la « *réduction du stress quotidien* » ou le « *gain de productivité* ». Ce tableau produit un nouveau résultat intermédiaire : les « *avantages concurrentiels de [Koala], source de création de valeur* ». Quant aux autres membres

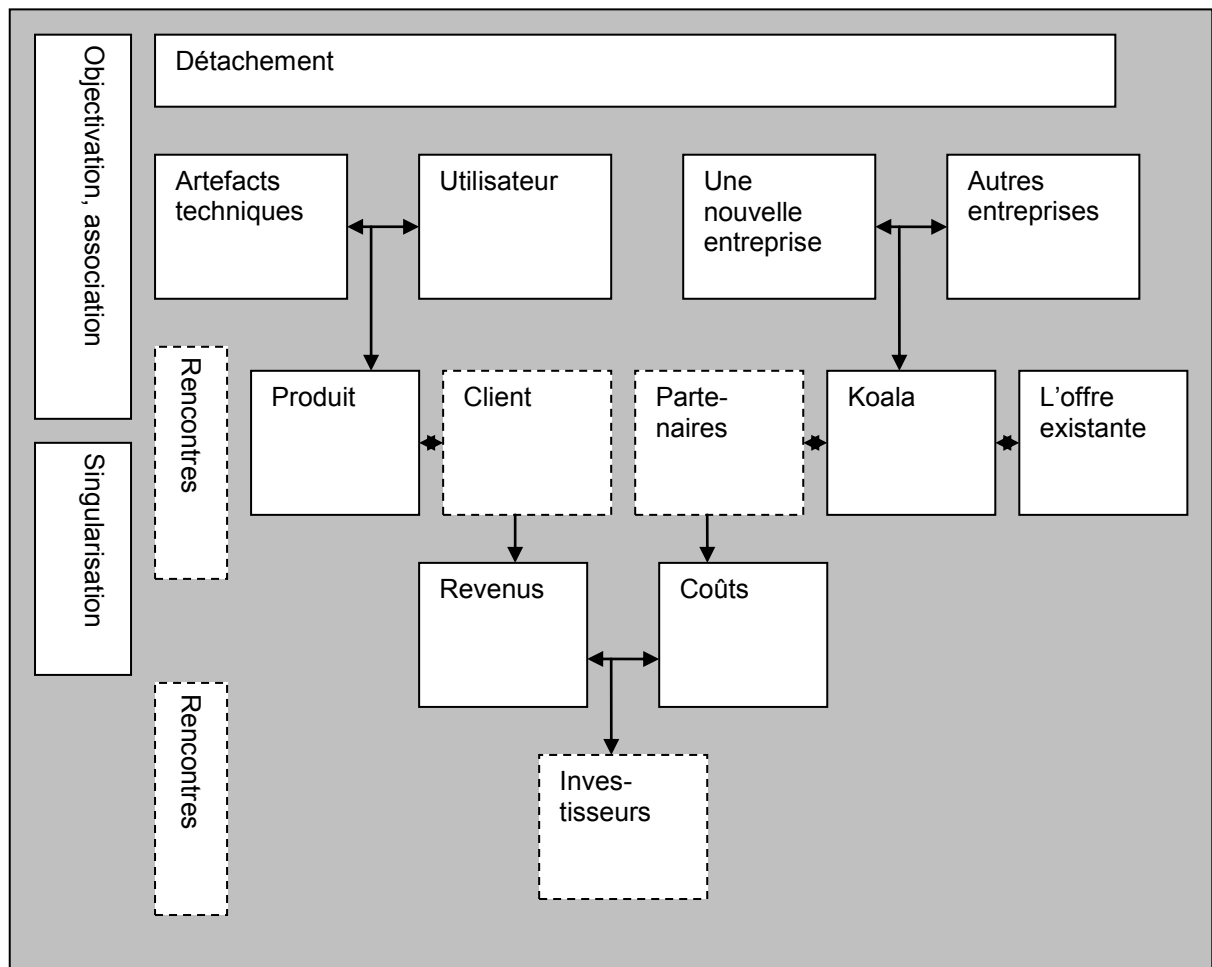
de la chaîne de valeur, un sous-ensemble de partenaires (alliés technologiques et fournisseurs) en est extrait.

Ainsi, le deuxième résultat du calcul que réalise le *business model* est le positionnement de Koala (comme un opérateur de services LBS) au sein du réseau constitué de concurrents et de partenaires. Un résultat numérique peut alors être calculé, par l'intermédiaire d'une dernière transformation²⁰⁶. Les clients de Koala sont traduits en termes de prix et de quantité des produits vendus ; ses partenaires (notamment les fournisseurs de données) - en coûts. A la suite d'une simple opération arithmétique, ces chiffres stabilisent Koala en la munissant non seulement d'un environnement (partenaires, concurrents), mais aussi de **chiffre d'affaires** et **coûts** de revient. La nouvelle entreprise est ainsi dotée de propriétés objectives à travers son association avec les autres sociétés qui opèrent dans le secteur des services basés sur la localisation, c'est-à-dire à travers son insertion dans la chaîne de valeur.

6.1.1.4. Calculer des rencontres

La figure 21 illustre les étapes du calcul que j'ai mises en évidence ci-dessus. Le résultat du calcul réalisé par le modèle et le plan d'affaires consiste en deux nouvelles entités : la jeune entreprise et son produit. Le produit est doté de valeur à travers l'association entre l'utilisateur et les artefacts techniques. La jeune entreprise est dotée de valeur par ses liens avec les autres sociétés présentes dans la chaîne de valeur, qui deviennent ses concurrents ou ses partenaires. De nouvelles propriétés peuvent alors être attribuées à l'entreprise : ses coûts et revenus estimés. Les premiers induisent une demande de financement, alors que les seconds esquissent la **proposition d'un profit**. En d'autres termes, en calculant des entités, le *business model* calcule aussi des relations.

²⁰⁶ C'est dans la place réservée à cette étape du calcul que se situe la différence principale entre le *business model* et le *business plan*.

Figure 21. Les calculs du *business model*

La valeur de la relation avec un partenaire - définie par la nécessité (il y a des coûts à financer) et les bénéfices (il y a aussi des profits à partager) du partenariat en question - est ainsi un autre résultat du calcul réalisé par le *business model*. Cette valeur est déclinée dans la cinquième section du dossier, intitulée « *besoins financiers et financement prévisionnel* ». Un tableau détaille alors, pour les cinq années à venir, les revenus espérés et les charges à payer pour les atteindre, la différence entre les deux (ici l'EBITDA) déterminant le manque ou le surplus à gagner. Les besoins en fonds de roulement sont pourvus, dans un premier temps, par des subventions (450 000 euros en 2007 – c'est-à-dire le prix qu'offre le concours auquel s'adresse ce dossier) et des apports en capital (trois versements de 600 000 euros en 2007, 2008 et 2009). Ces

subventions et apports matérialisent et chiffrent le ralliement de partenaires : il s'agit ici de l'institution publique qui organise le concours et des investisseurs²⁰⁷.

6.1.2. Un dispositif de valuation distribuée

6.1.2.1. Valuation d'entités et de relations

Les modèles et plans d'affaires sont omniprésents dans la pratique de l'entrepreneuriat. Ils sont capables de circuler auprès de publics aussi divers que les créateurs d'entreprise, les investisseurs, les agences publiques, les journalistes, les étudiants, les chercheurs et le grand public. C'est pour cette raison que nous (Doganova et Eyquem-Renault 2009) avons proposé de les étudier comme des objets-frontières (Star et Griesemer 1989), c'est-à-dire des objets qui :

« (...) both inhabit several intersecting social worlds (...) and satisfy the informational requirements of each of them. Boundary objects are objects which are both plastic enough to adapt to local needs and the constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites » (Star et Griesemer 1989, p. 393).

Ce qui permet au *business model* d'agir comme un objet-frontière, avons-nous suggéré, est cette tension entre unicité et multiplicité qui le structure. Standardisé par la circulation de patrons (une multitude de « *modèles de business plan* » est disponible sur internet et dans la presse), de méthodologies (développées notamment par les professionnels de l'accompagnement des start-ups, comme les incubateurs) et de références à l'existant (le fondateur de Koala parle par exemple d'un *business model* « à la Oracle »), cet outil reste toutefois extrêmement flexible²⁰⁸, tant dans son contenu (il

²⁰⁷ Giraudeau (2007) fait une analyse similaire en décrivant quatre formes du « travail relationnel » : mettre en circulation, formaliser les relations, mettre en adéquation, mettre en équation.

²⁰⁸ C'est justement cette flexibilité qui lui est parfois reprochée : selon Porter (2001, p. 73), son caractère « trouble » et « vague » en fait « une invitation aux raisonnements erronés et à l'auto-illusion ».

peut se déployer dans un slogan, une phrase d'accroche, un pitch, un schéma, un paragraphe, ou un document de vingt-cinq pages) que dans sa forme (il peut se matérialiser dans une présentation PowerPoint, un dossier de candidature pour une subvention ou un *business plan*). En dosant ses composantes narrative et calculatoire²⁰⁹ et en modulant l'accent mis sur l'un ou l'autre de ses deux objets de calcul (le produit et l'entreprise), le *business model* s'adapte au public auquel il est adressé tout en conservant sa continuité²¹⁰.

Objet-frontière, le *business model* ne se contente pas de lier des mondes hétérogènes. D'abord, il rend possibles les rencontres entre entrepreneurs et investisseurs. De plus, il configure cette rencontre, en délimitant l'espace de calcul et en lui donnant forme – la forme d'un document écrit, que les investisseurs examinent et annotent, ou celle d'une présentation PowerPoint, que les entrepreneurs exposent devant un public. Enfin, il calcule ces rencontres, en mesurant sa valeur, c'est-à-dire sa nécessité et ses bénéfices, chiffrés par les coûts et les revenus à partager.

Le *business model* calcule de nouvelles entités (le produit, l'entreprise) en calculant leurs associations à d'autres entités (le client, les partenaires, les concurrents, les investisseurs) qu'il tente, dans le même mouvement, d'enrôler. C'est dans le processus de démonstration d'une valeur que l'entreprise liste et recrute les acteurs qui rendent cette valeur possible. La valuation de nouvelles entités est ainsi, d'emblée, relationnelle : un artefact technique et l'organisation qui le produit ne valent que par leur capacité conjointe à intéresser d'autres acteurs ; le recrutement d'alliés conditionne la réalisation de ces nouvelles entités, les module et les met en forme.

Cette observation permet de mieux comprendre la continuité entre le modèle et le plan d'affaires. Tout *business model* comporte un plan d'action, c'est-à-dire d'association. Ses trois composantes - la proposition de valeur, l'architecture de valeur

²⁰⁹ Je me suis focalisée ici sur la composante calculatoire du *business model*. Nous détaillons les liens entre narration et calcul dans le *business model* dans (Doganova et Eyquem-Renault 2009).

²¹⁰ De manière similaire aux récits d'innovation étudiés par Bartel et Garud (2009), le *business model* est : « à la fois assez cohérent pour rassembler des individus qui souscrivent à des réalités organisationnelles différentes et assez pliable pour les laisser tirer des inférences qui conviennent à leurs contextes uniques » (Bartel et Garud 2009, p. 111).

et le modèle de revenus²¹¹ - esquissent les partenaires de la start-up tout en donnant prise à leur recrutement. La troisième composante, qui traduit les deux premières en termes de coûts et de flux de revenus, devient prépondérante dans le *business plan* – forme extrême du *business model* qui s'adresse aux investisseurs et dans laquelle le calcul est maître. Or, comme l'explique un capital-risqueur, le *business plan* est, au-delà de ses « *tableaux Excel* », un plan d'action collective :

« Il faut qu'on soit d'accord avec la société à la fois sur un plan un peu lointain, qui est de dire : 'voilà le potentiel de marché qu'on peut adresser', et sur un plan assez court terme, qui est : 'voilà ce qu'on va faire l'année prochaine' (...) Il y a aussi une logique de définir des points de rendez-vous. Classiquement, il y a une première phase qui est : il faut créer le service. Il faut à peu près situer sur la carte en termes de quand, combien d'argent pour le faire, il faut commencer à marketer le service, combien ça va coûter, bref. Et puis ça marche ou ça ne marche pas... »

Le *business plan* calcule la relation entre son auteur et son destinataire non seulement en démontrant la valeur de cette relation (elle est nécessaire et bénéfique, car il y a tant de coûts et de revenus à partager), mais aussi en la qualifiant, la précisant, la décrivant dans un plan d'action commune. Il teste aussi la valeur du partenaire. Comme le dit, de manière un peu provocante, un autre capital-risqueur, un « bon » *business plan* n'est pas un plan auquel on croit, mais un plan qui est bien fait :

« On ne croit pas une seconde au plan. Le business plan sert à tester la capacité du management, à démontrer que le management est capable de penser à tout. Et qu'il a la cohérence. Et comme bien entendu ça ne va pas se passer comme dans le business plan, il faut s'assurer qu'il est suffisamment attentif à tous les éléments pour, dès que ça bouge, changer. Mais on n'applique jamais les business plans (...) Le business plan n'existe pas. Il a une fonction pédagogique en interne, pour s'assurer qu'on a pensé à tout, que tout le monde est à peu près aligné. Et pour les gens à l'extérieur il sert à vérifier la cohérence, c'est tout. Mais aucun budget d'aucune société du portefeuille n'a jamais été tenu. »

²¹¹ Nous avons identifié ces trois composantes à partir de la littérature sur les *business models* dans (Doganova et Eyquem-Renault 2009). Pour une discussion détaillée de ces composantes, voir la thèse de Marie Renault.

6.1.2.2. La cohérence du calcul : échelles nominales, ordinales et numériques de la valuation

La citation que j'ai reproduite ci-dessus suggère que l'acceptation du calcul produit par le *business plan* ne reposerait pas tant sur la fidélité de sa référence à une réalité extérieure – comme la quantité d'euros sonnants et trébuchants qui rentreront dans les caisses de la future entreprise, et en sortiront – que sur sa « cohérence ». Cette cohérence se situe à deux niveaux. Le premier niveau est celui du collectif de calcul : pour passer l'épreuve de la rencontre avec les investisseurs, le *business plan* doit accorder les calculs de ses auteurs et de ses destinataires, afin qu'un compromis sur la valeur soit atteint et qu'un échange devienne ainsi possible. Or, un tel compromis ne peut se baser sur l'ancrage ferme d'un prix de marché par exemple, car le bien à échanger n'existe pas encore. Ne pouvant être jugé par rapport à une référence qui lui est extérieure, le *business plan* devient sa propre référence et c'est à ce deuxième niveau – celui de **l'espace de calcul** qu'il constitue – que la cohérence devient un critère de décision. Les chiffres qu'il expose ne sont certainement pas vrais – car, « *bien entendu ça ne va pas se passer comme dans le business plan* » - mais ils peuvent être plus ou moins justes, en fonction de leur degré de cohérence avec les autres éléments du modèle. S'ils sont discutés, corrigés et revus²¹², c'est qu'un opérateur autorise le passage, à double sens, entre ces chiffres et leurs référents, c'est-à-dire, dans cet espace de calcul particulier, leurs antécédents dans la séquence du calcul.

Le jeu entre échelles nominales, ordinales et numériques²¹³, que Guyer (2004) met en évidence, peut nous aider à comprendre comment un chiffre, résultant d'un calcul incertain, peut être juste ou faux, c'est-à-dire, justifié ou frauduleux. Le passage entre ces échelles va de soi dans le cas des transactions marchandes courantes au sein des économies occidentales, car la qualification et le positionnement des biens sont alors fermement tenus en place par une série d'équivalences établies. Il devient problématique dans les économies africaines qu'étudie Guyer, mais aussi dans les

²¹² En témoignent les annotations laissées par les capitaux-risqueurs sur le *business plan* de Kelkoo (dont un exemplaire m'a été transmis).

²¹³ Ces échelles ont été présentées dans le chapitre 5.

situations d'innovation qui mettent les agents économiques aux prises avec des biens nouveaux et non garantis par les normes ou la certification que procure l'expérience²¹⁴ :

“Application of numbers in transactions presumes other scales to which transactors peg them. There are types of goods, on a nominal scale, and within each type there are different qualities, on an ordinal scale. Neither of these orderings by themselves makes quality ranking directly amenable to numerical calculation. Another measure has to be added that explains and justifies the quality intervals. This, too, will tend to be numerical, by specific criteria: how long something lasts, how many times it will perform a task, how strong it is, and so on. In modern bureaucratized economies, nominal and ordinal scales are generally accepted as being established outside the price-setting market, by formal institutions such as expert panels, trade associations, and competitions.» (Guyer 2004, p. 83)

Pour rendre compte de la réalisation quotidienne du passage entre des échelles de valeurs irréductibles, Guyer (2004) introduit la notion de « trope » : un opérateur de conversion qui accroche deux échelles en réalisant une équivalence entre deux de leurs éléments. Cette équivalence est locale et indéterminée, d'où la possibilité d'une « marge de gain [qui] réside dans la négociation de correspondances situationnelles » (p. 51). Elle est néanmoins suffisamment stabilisée pour soutenir un accord, comme:

“**an expert's rule of thumb**, that – if stable over time – might yield a concept of right or fair price, that everyone can rely on to some degree” (Guyer 2004, p. 92)²¹⁵.

²¹⁴ Les transactions qu'examine Jane Guyer (2004) peuvent sembler bien lointaines de celles auxquelles je m'intéresse ici : quel serait en effet le point commun entre les échanges qui ont lieu en Afrique Occidentale et ceux que pratiquent les marchands experts confortablement installés dans leurs bureaux dans les rues les plus chics de Paris ? Le point commun est l'incertitude. Les capitaux-risqueurs et les consommateurs ordinaires d'une économie « aux marges » sont des virtuoses du calcul en incertitude. Comme le note Callon (2008) dans son compte-rendu de ce livre, les disjonctures et les conversions qu'étudie Guyer en Afrique Occidentale se trouvent multipliés dans les économies occidentales, du fait notamment des activités d'innovation.

²¹⁵ Reprenons, pour illustrer ce point, un des nombreux exemples que fournit Guyer (2004). Dans les années 1980-90, après la relative stabilité des biens importés héritée de la période coloniale, le Nigéria, victime d'une forte hausse des prix, est envahi de produits de qualité souvent douteuse, ce qui laisse la population appauvrie dans une situation de consommation totalement nouvelle : nouveaux biens, nouveaux producteurs, énorme variation dans les qualités et les prix, des produits d'occasion et des contrefaçons – parfois dangereuses. Comment s'y prennent les consommateurs nigériens pour échanger dans cette situation pleine d'incertitude ? Il faut d'abord définir, classer, nommer ces nouveaux produits. Pour cela, les Yoruba, plutôt qu'adopter le mot étranger ou intégrer le bien dans une classification existante, inventent souvent des termes nouveaux. Des « termes qualifiants », comme « original » ou

Retournons au dossier de candidature que Koala soumet au Concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes en 2007. Nous avons retracé le calcul que réalise le *business model* décrit dans ce document en suivant le détachement, l'association et la valorisation (numérique) des entités calculées. Les trois étapes du calcul reflètent les trois échelles de la valuation. Reprenons-les, du moins pour le deuxième objet du calcul du *business model*, à savoir l'entreprise. Koala est placée dans un monde particulier (qui est celui des services basés sur la localisation, ou LBS) ; liée aux entités qui le composent (les autres entreprises qui opèrent dans ce secteur) ; dotée d'une position relative (concurrent ou partenaire, exhibant certains « *avantages produit* » par rapport à « *l'offre existante* ») et, partant, de revenus et coûts estimés. La dénomination de la future entreprise en tant qu'« *opérateur LBS* » la place sur une échelle nominale. Le diagramme de la chaîne de valeur autorise le passage à une échelle ordinale : munie de concurrents, Koala peut désormais être comparée, classée, dotée d'une valeur relative selon un certain nombre de critères (« *avantages produit* ») que le *business plan* explicite. Par exemple, le « *gain de productivité* » que permet l'offre existante est « *faible* », alors que celui réalisé par Koala est « *important* ». L'accrochage de la valeur de Koala à celle du marché LBS opère un deuxième glissement, cette fois-ci sur une échelle numérique. S'appuyant sur des études de marché, le *business plan* valorise la future entreprise en « *[estimant] le marché européen des LBS (...) à 250 M€ en 2010* ». La combinaison de ces différentes échelles permet de calculer le chiffre d'affaires espéré de Koala : opérant sur un marché d'une telle valeur totale et proposant des produits qui ont tels avantages, la future entreprise entrevoit une telle part de marché en telle année, ce qui équivaut à un certain montant de millions d'euros.

« faux », sont ajoutés au nom du bien, en générant « un effet de prix attendu » (p. 87). Ils structurent le classement des produits en les dotant d'un *benchmark*, un idéal qui se situe en haut de l'échelle des qualités et auquel le terme « original » se réfère. Ces distinctions catégorielles sont combinées pour produire des échelles de prix. Pour investiguer cette idée, Jane Guyer relève les prix de plusieurs produits et de leurs différentes variantes (notamment original versus faux) et remarque la constance de certains ratios, qu'elle envisage ainsi :

“They may be the modern equivalent of the tropic number: a guide to orders of magnitude, possible thresholds of relative value where price and quality can be pegged to each other, and the dimensions of the marginal gains can be judged in a very uncertain economic world, all anchored by the benchmark of the ‘new original’. Even with this kind of guideline, judgement is complex and knowledge is at a premium.” (Guyer 2004, p. 92)

Ce chiffre est-il bon ? Personne ne le sait, et ne le saura que si les investisseurs acceptent ce calcul et autorisent, par leur adhésion, la conclusion des transactions que dessine le *business plan* et donc la réalisation des artefacts techniques et des valeurs qu'elles impliquent. Pour décider, ils ne peuvent s'appuyer que sur la cohérence du calcul et des prix qu'il produit, sur le jugement de leur caractère réaliste, acceptable. Aussi surprenant que cela puisse paraître, la situation de valuation dans laquelle se trouvent embarqués les capitaux-risqueurs ressemble fortement à celle des « *transacteurs* »²¹⁶ africains que décrit Jane Guyer et que Michel Callon, dans son compte-rendu du livre (Callon 2008), résume ainsi :

« De la qualité des calculs dépend évidemment la qualité de la valuation, c'est-à-dire l'acceptabilité des prix qui sont proposés. Certains prix, nous dit [Jane Guyer], sont considérés comme normaux, tandis que d'autres sont jugés abusifs. Ce jugement (...) porte sur la manière dont les prix ont été calculés. Un prix moral est un prix correctement calculé, c'est-à-dire qui résulte d'une combinaison, certes habile, des différentes échelles et de leurs tropes, mais également respectueuse des traductions que ces tropes proposent et de celles qu'ils écartent. » (Callon 2008, p. 10)

Cette analyse permet d'apporter un premier élément de réponse à la question qu'aborde ce chapitre. Si les valeurs que produisent les modèles et plans d'affaires sont justes, ce n'est pas parce qu'elles correspondent à une référence qui leur serait extérieure (et qui leur accorderait une qualité de vérité), mais parce qu'elles alignent la chaîne de références que construit l'agencement composé des entrepreneurs, des partenaires qu'ils cherchent à enrôler et du dispositif qui les fait tenir ensemble.

²¹⁶ Je traduis ainsi le terme « *transactors* » qu'utilise Jane Guyer dans son livre.

6.2. La démonstration

En situation d'exploration, il y a du jeu entre les différentes échelles de la valuation ; la réussite du réglage (c'est-à-dire l'atteinte d'un compromis sur la valeur et d'un prix qui est juste, acceptable) dépend de la qualité du jeu d'acteurs économiques dans le cadre de transactions qui sont de véritables « performances »²¹⁷ :

“(...) transactions become performances when more than several variables (or scales) are at issue. (...) A conversionary transaction can be made more or less ‘equivalent’, according to the context in which it takes place. The fact that there is leeway offers the opportunity, and even the need, for charismatic resolutions – new ways of bringing scales together in novel situations, or enactments of one or another established configuration that are perfectly attuned to a specific context. (...) People are entrepreneurs, in the literal sense of **‘bringing together’ the valuation repertoire**, much of the time.” (Guyer 2004, pp. 97-98)

La réalisation de combinaisons inédites de connaissances, de techniques et de marchés, qui constitue l'innovation, passe par la mise ensemble de répertoires de valuation différents que les entrepreneurs improvisent et manipulent avec virtuosité afin d'enrôler des alliés. Le *business model* joue un rôle central dans ces performances. Le dossier de candidature de Koala, par exemple, se transforme en une présentation PowerPoint qui est projetée devant le jury du concours ; en formulaire d'une page qui circule auprès des participants à un déjeuner de « *networking* » organisé par un club d'investisseurs, start-ups innovantes et managers du secteur des technologies de l'information ; en une autre présentation PowerPoint présentée lors d'une compétition organisée par des acteurs industriels pour sélectionner les nouveaux concepts les plus prometteurs dans le domaine des services basés sur la localisation ; en un *business plan*

²¹⁷ En anglais, le terme « *performance* » a une signification que l'on traduirait en français par « représentation » ou « show ». Je garderai, dans mon utilisation de ce terme en français, ce sens supplémentaire que l'anglais intègre d'emblée.

discuté avec des capitaux-risqueurs, etc.²¹⁸ Les formes sont multiples, mais ont en commun d'être des performances, dans les trois sens que l'on peut donner à ce terme : la représentation d'un numéro répété devant un public à séduire ; l'exploit que réalise un entrepreneur qui réussit à convaincre ; l'évaluation des résultats qu'il a obtenus et des capacités dont il a fait preuve. La section 6.2 s'intéresse à un type de performance que les entrepreneurs sont souvent amenés à réaliser : la démonstration, qui consiste à exposer un objet (un prototype, une présentation PowerPoint...) devant un public dont on cherche l'adhésion.

6.2.1. Deux espaces de démonstration

6.2.1.1. Démontrer un prototype

La « *conférence utilisateurs* » organisée par la spin-off Rocher Technologies²¹⁹ réunit ses clients et partenaires technologiques. Au cours de la journée sur laquelle elle s'étale se succèdent des présentations dans lesquelles des clients expliquent la manière dont ils utilisent le produit de cette société (« Surcod »). Ces présentations sont ponctuées de « *demos* » : assis au fond de la salle, quatre partenaires exposent des technologies qui intègrent leurs outils avec ceux de Rocher. Parmi eux figure la société Fleuvant. Un de ses employés²²⁰ montre le prototype d'une solution que Rocher et Fleuvant sont en cours de développer. Concrètement, la démonstration consiste en des lignes de code qui défilent sur l'écran d'un ordinateur. Rien de passionnant a priori, mais tel ne semble pas l'avis des participants puisque de longues discussions se déroulent autour de cette table. Que se passe-t-il au cours de ces discussions ? Quel est le rôle de cette démonstration ?

²¹⁸ Pour une analyse comparative de certaines de ces formes du *business model*, voir (Doganova et Eyquem-Renault 2009).

²¹⁹ Les noms utilisés dans la section 6.2.1.1 sont fictifs.

²²⁰ Je me suis entretenue avec cette personne après la conférence utilisateurs. Les citations (en italiques) utilisées dans la section 6.2.1.1 sont issues de cet entretien.

Comme je l'ai noté dans le chapitre 5, le prototype est un objet expérimental qui teste non seulement la faisabilité technique d'un futur produit, mais aussi l'intérêt qu'il représente pour de futurs clients. Sa fonction consiste non seulement à représenter un produit futur, mais aussi à rassembler, à coordonner l'action collective²²¹. Mon entretien avec le démonstrateur de Fleuvant permet de préciser ce point. Il suggère que la démonstration qu'organise le prototype vise à traduire un collectif en un marché, en qualifiant les spectateurs comme clients, en les comptant et en calculant l'intérêt dont ils font preuve.

« Généralement [dans] la présentation du prototype, il y a deux aspects : on passe beaucoup de temps à discuter du prototype et à le présenter sur un tableau blanc, et dix minutes à montrer que ça tourne. (...) La(...) démo qu'on a faite avec [Surcod] n'a rien de très sexy à montrer : (...) on voit du texte qui s'affiche à l'écran. Mais ça montre que concrètement ça existe. Mais on passe beaucoup plus de temps à l'expliquer sur le tableau : comment on arrive à ce résultat là qui affiche des lignes de texte sur l'écran, et comment ça marche par derrière. (...) On n'a pas obligatoirement besoin de montrer concrètement ce qui se passe. »

Si l'exposition d'un prototype est une composante marginale de la démonstration, pourquoi en fabriquer un ? Mon interlocuteur mobilise plusieurs arguments : il y a des gens « *qui n'ont pas la base de connaissances suffisante pour comprendre tout ce qu'on va expliquer sur le tableau* », des gens « *qui veulent toucher* », mais surtout des gens qui veulent lever une ambiguïté quant à leur statut, qui oscille entre celui d'un client et celui d'un partenaire de développement :

« Ils veulent le voir tourner et dire : 'Est-ce que vous n'êtes pas en train d'essayer de me prendre des sous pour réaliser ce que vous me dites ?'. Parce qu'il y a toujours une ambiguïté là-dessus et c'est pour ça qu'il faut arriver à faire tourner quelque chose pour le montrer ».

En d'autres termes, le prototype permet de :

²²¹ Selon la formulation d'Albena Yaneva (2005, p. 872): "the purpose [of scale models] is to gather a number of things - human and non-human actors, and their concerns, requirements and disputes - and to 'accommodate' them into objects that can be subjected to design experiments".

« faire le tri entre les pures annonces marketing qui sont une recherche de financement pour réaliser ce qui a été présenté, et le fait que ça existe réellement ».

Or, montrer un objet ne suffit pas à faire des membres de son public les représentants d'un marché. Le prototype ne fait pas sens sans le discours qui l'accompagne :

« On aurait pu très bien faire une application Windows qui affiche du texte sur l'écran, ça faisait pareil. (...) D'un point de vue visuel, ça aurait été exactement la même chose. »

La démonstration apparaît donc comme un dispositif hétérogène, composé d'artefact et de discours. Pour comprendre son rôle, il faut prendre en compte aussi bien le prototype – ce « *quelque chose de concret qu'on [peut] toucher* » - que « *[l'explication qu'il permet de glisser]* », « *[le message qu'il permet de passer]* ». Le discours qui accompagne la démonstration n'est pas à sens unique. Elle déclenche des discussions qui génèrent des connaissances cruciales pour les démonstrateurs : des clients sont-ils intéressés et, si oui, combien ? Le « combien » en question se réfère aussi bien au nombre de clients qu'à **l'ampleur de leur intérêt**.

Les discussions qui s'engagent autour du prototype sont la démonstration d'un « *intérêt* » qui se mesure au pourcentage d'un gain de temps : « *ça me ferait gagner 50% de mon temps* ». Il s'agit là d'une valeur capitale, car c'est elle qui donne prise au calcul du prix :

« Généralement quand on commence dans ce genre de chiffres [un gain de temps de l'ordre de 50%], [les clients] associent une somme d'argent derrière, en disant : 'voilà, ça va me faire gagner 250 000 euros ; je suis prêt à mettre 5 à 10 mille euros sur la table et vous me validez cette [solution]' ».

La traduction de la performance technique du prototype en pourcentage de temps gagné et, partant, en milliers d'euros est ici à réaliser de manière collective, autour de cette table sur laquelle s'affichent des lignes de codes. La démonstration calcule un marché non seulement par la traduction de l'intérêt d'un client en valeurs monétaires, mais aussi au nombre de clients intéressés. Elle permet d'« *élargir le spectre des*

clients », d'« *agrandir le marché* », de « *définir [son] périmètre* », « *de quantifier un petit peu* ». C'est pourquoi les salons et les conférences sont particulièrement intéressants pour les démonstrateurs :

« C'est pour ça qu'on présente [le prototype] à des événements dans lesquels on va pouvoir identifier la largeur du marché, parce que cette largeur du marché va nous permettre d'identifier à quel coût on va pouvoir le vendre. Et ce coût après on le revalide avec les clients et eux ils nous disent : 'oui je peux l'acheter à ce coût là, ça m'intéresse, ou non'. Et c'est comme ça qu'au final on peut très bien, même si on arrivait à répondre à notre cahier de charges, si on n'arrive pas à avoir un marché assez grand, et bien c'est un produit qui peut très bien ne jamais voir le jour. Ça c'est la phase finale, c'est le business case, c'est-à-dire que c'est là qu'on dit 'voilà, le coût de réalisation de ce produit, c'est tant ; le nombre de clients qu'on a et le nombre de projets qui peuvent aller derrière, c'est tant d'argent par an, pendant 5 à 10 ans par exemple' (...). C'est le go / no go. »

Dans l'exploration d'une nouvelle solution intégrant les outils de Fleuvant et de Rocher Technologies, les démonstrations jouent le rôle d'un dispositif d'intéressement et de valuation. La présence d'un prototype – un objet « *qui tourne* » - attire l'attention de spectateurs qu'elle contribue à qualifier comme clients. Elle donne prise à une discussion qui mobilise des valeurs nominales (cet artefact est le prototype d'une telle solution), ordinales (son utilisation est préférable car elle consomme moins de temps que les solutions actuellement disponibles) et numériques (un tel pourcentage de temps gagné vaut tant d'euros). La démonstration permet ainsi de calculer la valeur d'un marché – un marché qu'elle commence par ailleurs à construire, au fur et à mesure que des curieux s'accumulent autour de la table sur laquelle se trouve exposé un prototype qui s'efforce d'aligner leurs intérêts.

6.2.2.2. Démontrer une molécule

L'efficacité de la démonstration présentée dans la section 6.2.2.1 tient à la présence d'un prototype : l'artefact est un prétexte, un support, une preuve. Or, il n'est

pas toujours possible de fabriquer et de montrer un prototype. C'est le cas, notamment, dans les partenariats entre « *biotech* » et « *pharma* »²²². L'objet de ces collaborations est souvent loin d'être défini : les partenaires coopèrent pour découvrir des médicaments dans une (ou plusieurs) indication(s) thérapeutiques, autour d'un mécanisme d'action qui n'est pas (encore) précisément identifié et de molécules dont l'identité et les caractéristiques ne sont pas (encore) connues²²³. Si les prototypes (si l'on entend par là une certaine quantité du futur médicament qui pourra être administrée à des animaux ou des humains) restent encore à construire, comment une *biotech* pourrait-elle démontrer la valeur d'une molécule aux *pharma* qui disposent des ressources nécessaires pour tenter sa transformation en médicament ? La section 6.2.2.2 aborde cette question à travers la présentation d'un espace de démonstration qui organise les rencontres entre *biotech* et *pharma* : la « *conférence partenariale* »²²⁴. Cette présentation s'appuie sur deux types de données empiriques : des sources écrites disponibles sur internet²²⁵ et un entretien avec un employé du département « *partenariats* » d'une *pharma*²²⁶ dont la fonction consiste à dénicher des opportunités de collaboration – fonction qui, dans le jargon du métier, porte le nom de « *trouveur* » (« *finder* »)²²⁷.

S'étalant sur plusieurs jours, les conférences partenariales sont composées de sessions plénières, de panels et d'ateliers parallèles, ainsi que de présentations

²²² J'appellerai ainsi les start-ups de biotechnologies et les groupes pharmaceutiques dans la suite du chapitre.

²²³ Rappelons que la phase de découverte qui inaugure le processus de développement d'un médicament consiste à identifier une cible (c'est-à-dire un acteur biologique responsable d'une maladie, par exemple les récepteurs sur la surface des cellules) ; à la comparer à d'autres afin de la valider ; à rechercher, dans les bibliothèques disponibles, les molécules susceptibles d'agir sur elle ; à en choisir une ou plusieurs (« *leads* ») qui seront alors manipulées afin que leur action dans le corps soit optimisée. Ce n'est qu'une fois qu'un « *lead* » a été ainsi examiné que des essais précliniques portant sur des animaux seront mis en œuvre afin de qualifier cette nouvelle entité, par exemple par son niveau de toxicité.

²²⁴ Je traduis ainsi le terme anglais « *partnering conference* ».

²²⁵ Il s'agit notamment des sites internet de la conférence en question

(<http://www.ebdgroup.com/bioeurope/>) et de la société qui l'organise (<http://www.ebdgroup.com>). J'ai souhaité participer à l'édition précédente de cette conférence, mais je n'ai pas pu réaliser ce projet du fait des tarifs d'entrée très élevés (je me suis vu refuser l'accès « à titre pédagogique » - et donc à tarif réduit – que j'avais demandé aux organisateurs).

²²⁶ Je garderai confidentielle l'identité de cette personne et de la *pharma* dans laquelle elle travaille. Dans la suite de ce chapitre, j'appellerai mon interlocuteur « le trouveur de *Pharma2* ».

²²⁷ L'agenda d'un trouveur est rythmé par les conférences. La personne que j'interroge, par exemple, réalise le score annuel assez exceptionnel d'une dizaine de conférences et environ 200 réunions en moyenne. Les conférences que le trouveur visite sont de deux types : des conférences « *scientifiques* », auxquelles il se déplace avec ses collègues du département R&D, et des conférences « *partenariales* » - une invention récente qui hybride les formats de la conférence scientifique, du salon industriel et des séances de « *speed dating* ». C'est à ce deuxième type de conférences que je m'intéresse ici.

individuelles d'une quinzaine de minutes. Mais leur raison d'être est le « réseautage » (« *networking* ») et pour assurer son efficacité, rien n'est laissé au hasard ni relégué aux discussions fortuites lors des pauses café, buffets et réceptions. Tout au long de la conférence, des « réunions partenariales en tête-à-tête » (« *one-to-one partnering meetings* ») d'une durée de trente minutes se déroulent dans la centaine d'« isolements partenariaux » (« *partnering booths* ») qui occupent une grande partie de l'espace dans lequel se tient la conférence²²⁸. Leur gestion est assurée, dans le cas de la conférence que je présente ici, par un « logiciel partenarial » (« *partnering software* ») nommé *partneringONE*. Chaque participant bénéficie d'un accès à ce système (que le trouveur de *Pharma2* décrit comme « une sorte de match-making en ligne ») qui combine les caractéristiques d'une base de données et d'un outil de messagerie électronique. Selon la vidéo promotionnelle qui le présente, *partneringONE* permet aux visiteurs de publier leur profil, d'identifier et de contacter des prospects, d'arranger des réunions privées et de gérer leurs agendas pour l'ensemble des activités de la conférence. Voyons comment tout cela devient possible.

Le trouveur peut se connecter à *partneringONE* quelques semaines avant la conférence. Son espace personnel est organisé autour de cinq rubriques : profil, recherche, marque-page, messages/requêtes et agenda/programme. La première rubrique lui permet d'ajuster son profil que le logiciel a préalablement importé d'une base de données. La présentation du profil est articulée autour de trois dimensions : produits et technologies (*biotech*, *medtech*, *technologies*), financement et équipe de management. La première dimension inclut notamment des informations sur le secteur principal (par exemple, « *biotechnologie – thérapeutique* »), les sous-secteurs (par exemple, « *anticorps ; petites molécules ; vaccins* »), les principaux domaines thérapeutiques (par exemple, « *néoplasme / cancer / oncologie ; maladies du système nerveux* ») et les

²²⁸ Les statistiques montrent par exemple que lors de la dernière édition de la conférence que je présente ici, les 2500 visiteurs (provenant de 1400 sociétés pharmaceutiques, de biotechnologies ou de capital-risque) ont effectué 12 504 réunions, soit 658 réunions par heure sur les plages réservées à cette activité dans le programme de la conférence et un score moyen de près de 9 rendez-vous par société.

produits, services et technologies (dans cet exemple, deux produits *biotech* en phase préclinique, deux en phase I, un en phase II et aucun en phase III ou sur le marché)²²⁹.

Le trouveur est défini non seulement par son profil, mais aussi par sa disponibilité. La rubrique « *agenda* » affiche le programme de la conférence divisé en créneaux de trente minutes pour chacun desquels le visiteur est déclaré « *disponible* » ou « *indisponible* ». Par défaut, tous les créneaux sont en position « *indisponible* », le trouveur pouvant modifier ceux pendant lesquels il souhaiterait organiser des réunions. Les autres visiteurs ayant eux aussi leurs profils (et disponibilités) déclarés, le trouveur peut effectuer une recherche, en entrant les mots-clés qui lui semblent pertinents (par exemple, « *oncologie* » ou « *cancer* »), en se restreignant à des catégories particulières (entreprises, opportunités de licence, représentants²³⁰) ou en parcourant la liste alphabétique des personnes et sociétés présentes. Une liste de résultats apparaît alors, qui distingue notamment entreprises, représentants, produits *biotech*, produits medtech et technologies et que le trouveur peut télécharger dans un fichier Excel pour une future utilisation.

Si quelques-uns de ces résultats lui paraissent intéressants, le trouveur peut contacter les représentants des sociétés correspondantes en allant dans la rubrique « *messages/requêtes* ». Celle-ci a la forme d'une messagerie électronique classique. La forme de communication la plus rapide qu'elle propose consiste en l'envoi d'une « *requête* » automatique, qui peut être acceptée, déclinée ou annulée par son destinataire en cliquant sur le bouton correspondant (une autre option consiste à « *répondre avec un message pour plus d'informations* »). La requête peut devenir « *message* », si son auteur y ajoute du texte²³¹ (et « *conversation* », si son destinataire y répond), mais surtout elle peut devenir « *réunion* », et ce en deux clics : envoyer une requête, accepter. A partir de

²²⁹ Cet exemple provient du profil de la société de biotechnologie suisse AC Immune SA dans la base de données BiotechGate dont sont importés les profils disponibles dans *parteneringONE* (ce profil est offert comme échantillon gratuit sur le site de BiotechGate).

²³⁰ Je traduis ainsi le terme anglais « *delegate* » qui désigne les représentants d'une société qui participent à la conférence.

²³¹ D'après le trouveur de Pharma2, l'échange de quelques messages préalables est souvent nécessaire, parce que le logiciel ne permet pas une recherche fine (par exemple, par mécanisme d'action) et que le paragraphe de description contenu dans le profil d'une *biotech* n'est pas d'une grande aide. Avant de confirmer un rendez-vous, il enverrait donc souvent un message disant : « *Ca pourrait être intéressant, merci de clarifier* ».

là, le système informatique se charge de tout : consultant la disponibilité des deux interlocuteurs, le logiciel affecte les requêtes acceptées aux créneaux horaires et isolements disponibles.

Une fois l'heure de la conférence venue, le trouveur enchaîne les « *réunions partenariales en tête-à-tête* ». Les éventuels futurs partenaires disparaissent derrière le rideau qui sépare l'espace de la démonstration de celui – public, si l'on peut y mettre le prix – de la conférence partenariale. Ce qui se passe dans l'isolement – dans la « *cage* », comme disait un entrepreneur que j'interrogeais - échappe au regard de l'observateur qui ne dispose que de bribes des comptes-rendus oraux de ces performances. Dans un espace de quelques mètres carrés où des représentants se réunissent autour d'une table et d'une présentation PowerPoint, une *biotech* vante les mérites de ses produits ou technologies que le trouveur de *Pharma2* écoute attentivement en prenant des notes. La *biotech* met en avant une « *opportunité de licence* » ou « *de partenariat* ». Ayant attiré l'attention du trouveur à travers le mécanisme de recherche que propose le logiciel du réseautage, elle doit désormais transformer la communauté d'intérêts ainsi établie en un « *deal* » potentiel en démontrant la valeur de son projet pour son interlocuteur.

Cette description met en évidence tout le travail nécessaire pour qu'une démonstration puisse avoir lieu. Ce travail passe notamment par le couplage entre le démonstrateur et son public. Si la démonstration peut avoir pour visée la valuation d'un marché, c'est parce que l'espace dans lequel elle se déploie a déjà commencé à construire ce marché, en réunissant, sur un même lieu, des acteurs qui sont pourvus de profils et de disponibilité et dont la rencontre est configurée par des technologies comme le « logiciel partenarial » et les « isolements partenariaux ».

6.2.2. Un dispositif d'intéressement et de valuation

6.2.2.1. Qu'est-ce qu'une démonstration réussie ?

Revenons à la *biotech* qui, ayant su attirer un partenaire potentiel dans l'isoloir d'une conférence partenariale, se trouve aux prises avec la démonstration de sa valeur. Cette démonstration porte non seulement sur le produit ou la technologie en développement qui en est l'objet, mais aussi sur le collectif éphémère dans lequel elle se déploie et dont elle vise la stabilisation. Pour illustrer ce point, le trouveur de *Pharma2* cite l'exemple de cette *biotech* avec qui il avait eu une « *discussion fascinante* » mais qui n'avait pas su, au bout des vingt-cinq premières minutes de réunion, dire ce que les partenaires feraient ensemble, préciser où la *pharma* interviendrait : « *une opportunité gâchée* » pour cause de démonstration incomplète.

Qu'est-ce qu'une démonstration réussie alors ? J'aborde cette question avec mon interlocuteur, qui me présente alors la « *check-list* » sur laquelle il s'appuie pour identifier une « *proposition de valeur solide* » dans une présentation PowerPoint ou un dossier qu'une *biotech* lui adresse. En quoi consiste cette check-list ? Une première série de critères concerne la molécule qui fait l'objet de la transaction :

“You need to show certain things to do with the molecule: what it's binding to; what it's not binding to; what's its affinity; have you shown that it's actually a drug-like molecule that you can give in a particular dosage for; have you demonstrated some basic things about the toxicology.”

Il ne s'agit pas juste d'exposer des résultats, mais de « *démontrer* » les hypothèses qui portent sur le mécanisme d'action du futur médicament, si la *biotech* a déjà conduit des essais cliniques :

“If you've done the clinical trials, then you describe them in detail: what the design was, what the outcome was, what the primary and secondary endpoints were. Not just, you know, ‘we treated a certain number of patients and it looks really good and these were the results’. Because, you know, the clinical trials they'd often get good results but you

need to show that the hypothesis that you generated to run the trials is what's driving the good results. Not just that you've seen good results: that's nice but does it confirm the hypothesis?"

La deuxième composante de la check-list concerne « *la proposition d'alliance* », à savoir :

"exactly what you are seeking as an out-licensing partner. (...) Do you want a research collaboration where you stay involved pre-clinically; do you want to stay involved clinically; do you want to stay involved in the market? - yes or no to each of those stages. What indications? So for instance the company might have developed it in indication A – cancer – but may be they see applications in ocular diseases, may be they see applications in inflammation: what would you propose to do to explore those and where does the partner fit in?"

Comme celle du composé, la valeur de l'alliance doit être articulée et justifiée, afin qu'un « *alignement des valeurs* » soit démontré :

*"So, the company will then say 'look, it's got application in these three therapeutic areas, that's that much value'. **Where's the data they've done that generated that much value?** So how can you split the risk that that much value won't be achieved? Is the company going to spend the money to justify that much value, or the partner, like us, have to? Clearly, the difference in alignment comes where we are asked to pay for that upfront. That's obviously not going to be possible, because if you haven't got data to prove it, then we're not just going to pay for it. However what we could do is share the costs when you go stepwise and generate the data; or they could generate the data and we could pay them, as the value expands; or we could generate the data and then we just pay the milestones. Obviously the difference in value would be the fact that we are paying for the data, so that will be subtracted from the milestones, whereas if the company are doing it, they take the risk but they will get a greater reward. So those are the kind of things that the company really needs to think about and preferably to articulate quite clearly."*

La démonstration a une double visée. Une première dimension se rapporte à **l'objet de la démonstration** : dans l'exemple que j'ai présenté ci-dessus, il s'agit d'un « produit » : une molécule qui, par un certain mécanisme d'action, est susceptible de

devenir un médicament pour une certaine indication thérapeutique. Une deuxième dimension concerne le collectif que cet objet doit construire afin de se réaliser et donc le public que le démonstrateur cherche à convaincre à travers une présentation PowerPoint ou un dossier. La démonstration dessine un modèle de la situation partenariale qui répartit l'action entre les partenaires (par exemple, qui s'occupe de telle région ou de telle étape du développement ?) et dans le temps (par exemple, le partenaire paie-t-il, maintenant, un « *upfront* » ou, plus tard, des « *milestones* » ?)²³².

De plus, la démonstration mobilise deux types d'outils – le texte exposé et le discours qui l'accompagne – en choisissant et dosant attentivement les ressources scripturales et discursives auxquelles elle peut recourir. Par exemple, la « *proposition d'alliance* » ne doit pas nécessairement être inscrite dans les premières présentations PowerPoint, mais la *biotech* doit l'avoir « *claire dans son esprit, afin de la communiquer au partenaire* ». Certains éléments de la démonstration sont ainsi réservés, dans un premier temps, au discours. Même les éléments les plus « durs » de la démonstration, comme les données scientifiques issues des essais menés jusqu'au moment de la rencontre, se transmettent mal en dehors d'une performance. Par exemple, s'empressant de répondre à la check-list du trouveur de la manière la plus complète, certaines *biotech* pourraient envoyer le document dans lequel un « *bon résumé de tout le travail préclinique et des hypothèses cliniques* » se trouve déjà : la brochure de l'investigateur²³³. Or, ceci ne semble pas être une bonne stratégie puisque la démonstration échappe ainsi au contrôle du démonstrateur :

“So sometimes you know you share [the clinical investigator’s brochure] as a document, but again I would say the most sophisticated companies are quite chary about handing that out directly. The companies are always best served in their own interest by trying to get in front of people and have the dialogue; you can answer questions and concerns straight away. The companies which simply field across a whole lot of

²³² Ce modèle sera précisé grâce à des formules que je présenterai dans la section 6.3.

²³³ La brochure de l'investigateur (« *clinical investigator's brochure* ») est un document requis lors des essais (pré)-cliniques qui contient les informations suivantes : propriétés physiques, chimiques et formulation (stabilité, solubilité, galénique...) ; études non cliniques (toxicologie, pharmacocinétique animale...) ; effets sur l'homme (données cliniques préalables à l'essai envisagé et obtenues par des essais de pharmacocinétique sur l'homme) ; événements indésirables connus à ce jour.

information without having that dialogue risk the information being misinterpreted, not read properly, or this kind of things, and that's quite important.”

6.2.2.2 Une triple tension

Qu'est-ce qu'une démonstration ?

« [La démonstration est] un exercice qui se situe de prime abord **à la croisée d'une démarche probatoire** (prouver ici qu'un logiciel et une approche de la logique informatique 'fonctionnent' bien) **et d'une conduite ostentatoire** (exhiber un produit et ses résultats inattendus, voire inouïs, et en souligner la valeur). » (Rosental 2007, p. 35)

“Demonstration, as the origin of the words indicates, makes visible for an audience, constructed contemporaneously with the demonstration, an object about which a discourse is articulated. It therefore simultaneously implies a putting-into-words, the construction of a referential chain (which enables the object to be articulated) and the organization of a public space in which the solidity, robustness, relevance and interest of the demonstration can be tested (possibly by other demonstrations).” (Callon 2004, p. 123)

En m'appuyant sur les deux études dont sont extraites ces définitions et sur le matériau empirique présenté ci-dessus, j'identifie une double tension dans la démonstration : entre le démonstrateur et ce(ux) qu'il démontre ; entre calcul et jugement.

Premièrement, la démonstration se situe d'emblée à une frontière qu'elle érige et transgresse à la fois : celle entre **le démonstrateur et l'objet exposé**, d'une part, et le public auquel cette démonstration s'adresse et qu'elle est supposée convaincre, d'autre part. Ainsi, Claude Rosental (2007, p. 73) décrit-il la démonstration comme un « outil relationnel », qui lie des partenaires de recherche entre eux et avec leurs clients (et sponsors) potentiels. En suscitant l'intérêt d'acteurs extérieurs au projet, facilitant l'obtention d'un rendez-vous, la démo crée des relations. Elle permet aussi de nourrir celles-ci et d'en engager de nouvelles, en générant des apprentissages. Les

démonstrateurs « exhibent », mais aussi « observent » (p. 79) : les réactions des utilisateurs potentiels lors des démos sont des données précieuses, attentivement collectées pour être capitalisées dans de futures occasions.

La démonstration n'est pas une relation à sens unique. La preuve qu'elle tente de fournir est réalisée dans le cadre d'une performance (Stark et Paravel 2008) : une exhibition qui se déploie dans un espace public. Cette preuve ne porte pas uniquement sur l'objet qui est démontré, mais aussi sur le collectif que la démonstration cherche à construire. Comme le note Rosental, la *démo* teste l'utilisateur tout autant que le logiciel en œuvrant à leur ajustement mutuel.

S'adressant à une audience qu'elle construit tout en construisant son objet, la démonstration est à la fois technique et politique, dans la mesure où elle cherche à prouver pour mobiliser. C'est là que réside une deuxième tension : celle entre calcul et jugement, entre convaincre et persuader. La démonstration d'un prototype vise à rendre sa faisabilité évidente²³⁴, en puisant dans les répertoires de la preuve et de la persuasion et dans les éléments logiques et rhétoriques que ceux-ci incluent. Cette faisabilité est non seulement technique (par exemple, le prototype fonctionne-t-il ?), mais aussi relationnelle (par exemple, le prototype obtient-il l'adhésion des alliés que sa transformation en produit nécessite ?). Une démonstration réussie est celle qui apporte la preuve des hypothèses avancées et, pour reprendre les termes du trouveur de *Pharma2*, de « *l'alignement des valeurs* » entre les partenaires.

Cet alignement exige de traduire la valeur de ce qui est démontré à travers différents systèmes de mesure, en ajustant les différentes échelles de la valuation. Dans un régime d'exploration, il ne s'agit pas tellement de « souligner la valeur » (Rosental 2007, p. 35) de ce qui est démontré, mais de construire cette valeur, en observant les réactions du public, en en prélevant des éléments quantifiables et en recombinaut ceux-ci dans un calcul complexe. Ce calcul, objet de négociation, joue sur l'ensemble du spectre entre jugement et calcul, spectre dont l'impression légère que laisse le

²³⁴ Le mot anglais « *evidence* », à mi-chemin entre l'immédiateté de ce qui s'impose à la vue et la laborieuse construction de la preuve, serait ici approprié. Ce sens était encore celui du mot « évidence » en langue française au XVIIIe siècle.

rhétoricien qui persuade et la preuve irréfutable que fournit le philosophe qui convainc forment les deux extrémités.

On pourrait être tenté de restreindre la performance que réalise une démonstration à une « résolution charismatique » (Guyer 2004, p. 97). Je me contente de souligner que, comme je l'ai suggéré dans la section 6.1, la valuation d'une entité est aussi celle d'une relation. Un dispositif de valuation est immanquablement relationnel, dans la mesure où il organise la rencontre, la calcule, la met en forme, la subit. C'est en cela qu'il est un « dispositif de marché » : non seulement un instrument qui rend possible le calcul du prix, mais aussi un agencement dans lequel le marché, entendu comme l'ensemble des clients potentiels et de la valeur qu'ils accordent au bien qui leur est proposé, se concrétise, se donne à voir et se prête au calcul.

L'hétérogénéité des visées et des outils de la valuation, que nourrit cette double tension, peut laisser le lecteur dans un état de « perplexité » (Guyer 2004). Comment les « transacteurs » contiennent-ils les dérives d'une performance, qui transformeraient l'échange marchand en un exercice dont la complexité interdirait l'occurrence quotidienne ? La solution que propose Jane Guyer (2004, p. 98) réside dans l'existence de « formes transactionnelles » : des « répertoires de valuation » dans lesquels les acteurs puisent lorsqu'ils ont à affronter des situations de valuation inédites. La checklist du trouveur de *Pharma2* (section 6.2.2.1) est un exemple de ces « formules » qui outillent les partenaires d'exploration :

« Une 'transactional form' est une formule, une sorte de recette ou de modèle, qui a déjà été utilisée et testée pour calculer des valeurs incertaines. Confrontés à des disjonctures d'un type nouveau, les agents puisent dans le répertoire des formules existantes et les adaptent, en fonction des circonstances particulières dans lesquelles ils se trouvent. Pour calculer la valeur des biens à échanger ils n'inventent pas de toutes pièces de nouvelles manières de mettre en relation échelles ordinales, nominales et numériques. Un tel travail serait irréalisable s'il ne s'appuyait sur des performances passées et leur cristallisation dans des formules qui ont fait leurs preuves. » (Callon 2008, p. 15)

De manière similaire aux comptes-rendus d'expériences, par l'intermédiaire desquels le collectif expérimental se trouve élargi au-delà du public direct d'une

démonstration (Shapin et Schaffer 1993 [1985]), les *business models* mis en application par des firmes existantes et codifiés dans des ouvrages, les informations recueillies lors de *démos* antérieures et les exemples de *deals* entre *biotech* et *pharma* publiés dans des articles de presse et sur des sites internet viennent nourrir des répertoires que les entrepreneurs et leurs partenaires mobilisent dans leurs exercices de valuation. Les formules contenues dans ces répertoires sont des dispositifs qui court-circuitent certains passages entre les échelles hétérogènes de la valuation. C'est à leur étude qu'est consacrée la section 6.3.

6.3. La formule

Un moyen pour lever le mystère du passage aux échelles numériques de la valuation, qui a tendance à rester couvert du voile de la cognition individuelle ou verrouillé derrière la porte de la chambre des négociations, consiste à prendre en compte (et tirer parti de) la distribution du calcul dans des arrangements dans lesquels les instruments occupent une place centrale (Hutchins 1995). Un instrument particulier auquel recourent les partenaires d'exploration est la formule, comme celle qui établit que la valeur actuelle nette d'un investissement est égale à la somme des flux de trésorerie futurs actualisés. La section 6.3 étudie cette formule en s'appuyant sur des sources écrites (des ouvrages et des articles consacrés à ce sujet) et sur des entretiens avec des personnes en charge des partenariats dans deux sociétés pharmaceutiques (le directeur de la coopération de *Pharma1* et le trouveur de *Pharma2*) et avec deux consultants spécialisés dans la valorisation de projets de développement de médicaments²³⁵.

²³⁵ Les citations (en italiques) utilisées dans la section 6.3 sont des extraits du matériau empirique (composé de documents et d'entretiens) ainsi constitué.

6.3.1. Que vaut (aujourd'hui) une molécule future et incertaine ? La formule des flux de trésorerie actualisés

Les communiqués de presse qui célèbrent l'établissement ou la prolongation de partenariats entre *biotech* et *pharma* peuvent rappeler au lecteur novice les faire-part de mariage, tant le bonheur transpire à travers la présentation des synergies, complémentarités, engagements et promesses que les partenaires se reconnaissent et s'échangent. Ils sont toutefois ponctués d'éléments chiffrés que la bienséance bannirait des annonces d'unions conjugales. Par exemple,

« Pendant une période de trois ans, [Biotech] recevra, pour sa contribution, un montant total d'environ 25 millions d'euros comprenant un versement immédiat à la signature, du financement de recherche et développement et des paiements d'étapes échelonnés à différentes bornes de développement préclinique. [Biotech] bénéficiera également de rémunérations aux phases majeures de développement et aux étapes réglementaires (jusqu'à 25 millions d'euros par candidat médicament, depuis la première demande d'autorisation de démarrage des essais cliniques jusqu'aux premières ventes), ainsi que des redevances (royalties) sur les futures ventes de médicaments. [Pharma], déjà actionnaire minoritaire de [Biotech], augmentera sa participation au capital de la société française de 10 millions d'euros dans le cadre d'une augmentation de capital réservée, et détiendra ainsi environ 20% des parts de l'entreprise. »

On retrouve les mêmes figures imposées dans la plupart des communiqués de presse : les partenaires présentent leur collaboration et y mettent un prix, composé d'une somme initiale (« *upfront* »), de financements de recherche (qui correspondent à un nombre de chercheurs qui se consacreront à la collaboration à temps plein), de paiements d'étapes (« *milestones* »), de redevances (ou « *royalties* », exprimées en pourcentages de ventes futures des médicaments issus de la collaboration, si elles ont lieu) et, éventuellement, d'une prise de participations. Intriguée par le calcul des différentes composantes du prix d'un tel contrat de recherche et de licence, je m'adresse au directeur de la coopération de *Pharma1* : comment fait-on pour calculer et se mettre d'accord sur le prix de molécules dont on ne connaît ni l'identité ni les caractéristiques, dont les probabilités de succès sont souvent dérisoires et dont le potentiel commercial,

exprimé en chiffres d'affaires, ne sera connu que dans une dizaine d'années ? « *Il faut savoir qu'on n'est pas complètement désarmés, il y a des livres* », me répond-il en prenant quelques ouvrages des étagères de la bibliothèque dans son bureau.

Un de ces livres, intitulé « *Early-Stage Technologies: Valuation and Pricing* », (Razgaitis 1999)²³⁶, présente six méthodes de valuation dont la sophistication va croissant : les standards du secteur (autrement appelée méthode des comparables), le classement (méthode connue aussi sous le nom de « *scoring* »), les flux de trésorerie actualisés (« *discounted cash flow* », ou DCF), des techniques avancées (simulations Monte Carlo, arbres de décision, options réelles) et les enchères. D'après les entretiens que j'ai réalisés, les ouvrages consacrés à la valuation dans le secteur pharmaceutique et les enquêtes sur les pratiques d'évaluation dans les entreprises (Hartmann et Hassan 2006) (Freeman 1982), une de ces formules est omniprésente : celle des flux de trésorerie actualisés²³⁷. La section 6.3.1 décrit cette formule (que je désigne dans la suite par l'abréviation « DCF »).

Dans cette tentative de description, je m'inspire de l'étude de la formule de Black et Scholes qu'ont réalisée MacKenzie et Millo (2003). Dans son article consacré à cette « équation et ses mondes », MacKenzie (2003) rend compte de l'immense succès qu'a connu ce qui n'était pas, du moins au départ, « une percée fondamentale » en montrant que :

« si le monde a embrassé l'équation de Black-Scholes, c'est en partie parce que le monde était en train de changer (...) et en partie parce que l'équation (...) changea le monde » (MacKenzie 2003, p. 851).

Cette performativité de la formule s'opéra par (au moins) deux mécanismes. Premièrement, son utilisation (qui passa notamment par la création de ce qu'on appellerait aujourd'hui une spin-off : des feuilles contenant les prix « théoriques » d'options, calculés par la formule, étaient vendues aux acteurs du marché

²³⁶ Ce livre couvre les « problèmes, méthodes et art de la valuation et du pricing d'une technologie au stade précoce : développer ou ne pas développer ? licencier ou ne pas licencier ? quel prix sera une vraie réflexion de la valeur du produit du point de vue du vendeur et de l'acheteur à la fois ? ».

²³⁷ Selon une enquête récente (Hartmann et Hassan, 2006), il s'agit de la méthode la plus répandue dans le secteur pharmaceutique, les fréquences de son utilisation variant de 59% des personnes interrogées pour le stade recherche à 100% pour les stades d'essais cliniques phase II et III.

qui pouvaient alors repérer des options dont le prix était trop ou pas assez élevé et procéder à un arbitrage) altéra les prix observables des options sur le marché, en améliorant ainsi la validité de ses prédictions. Deuxièmement, « dans ses hypothèses mathématiques, l'équation incarnait un monde » (p. 852). Ce monde, dépourvu par exemple de coûts de transaction et caractérisé par un volume important d'échanges continus, n'était certainement pas « réaliste » au moment où la formule faisait ses premiers pas, mais le devint de plus en plus, et ce, suggère l'auteur, grâce à la formule qui le décrivait.

Il apparaît ainsi qu'une formule a (au moins) deux mondes : celui que dessinent ses hypothèses et celui que construisent ses usages. Par analogie avec un objet technique (Akrich 1993), on pourrait examiner une formule sous l'angle de sa conception et stabilisation progressive, en s'intéressant par exemple aux scripts que ses inventeurs ont posés en elle²³⁸ ou sous celui de son utilisation - on pourrait alors étudier la manière dont les utilisateurs bricolent les modèles mis à leur disposition. Dans un cas comme dans l'autre, on devrait aussi s'interroger sur ce qui fait tenir la formule, car :

« la force des équations n'est (...) efficace que redistribuée le long de tout le réseau de mobilisation. Réduite à elle-même, l'équation est sans force » (Latour 2005 [1989], p. 575).

6.3.1.1. Une forme ferme

Le fondement de la formule DCF réside dans un principe simple : mieux vaut un euro aujourd'hui qu'un euro demain. Elle calcule la valeur d'un investissement (« *net present value* » (NPV) ou valeur actuelle nette (VAN)) en sommant les flux d'argent (« *cash flow* ») qu'il peut rapporter dans le futur, chaque flux étant « décompté » (ou actualisé), c'est-à-dire réduit d'un certain facteur du fait de son éloignement dans le

²³⁸ Dans le cas des formules mathématiques, ses scripts sont facilement identifiables dans la partie consacrée aux hypothèses qui ouvre la démonstration.

temps²³⁹. Plus précisément, la formule DCF stipule que la valeur (actuelle) d'un projet est égale à la somme des *cash flow* (que je désignerais par l'abréviation « CF » dans la suite de ce chapitre) que le projet nécessitera (CF négatifs) ou rapportera (CF positifs), ajustés en fonction de leur probabilité d'arriver (p) et de leur risque et éloignement dans le temps (r) :

$$VAN = \sum_{t=0}^T p_t * CF_t * (1 + r)^{-t}$$

La difficulté, m'explique le consultant que j'interroge, réside dans l'estimation des « *paramètres entrants* », à savoir :

“(...) development duration (how long will the development phases last?), the costs of the development for each phase, the probability of success for each phase (...), the sales expectations (...) and the taux d'actualisation”.

Les statistiques disponibles transforment l'estimation de ces paramètres d'un exercice impossible (vu l'incertitude qui pèse sur chacun d'entre eux) en tâche aussi facile qu'un copier-coller. C'est ce qu'illustre le tableau 15, qui synthétise des informations tirées de (Bogdan et Villiger 2007) :

²³⁹ Selon Hirigoyen et Caby (1998, p. 12), cette représentation de la valeur, qui repose sur une projection dans le futur, marqua l'émancipation de la finance par rapport à la comptabilité (qui appréhende la valeur par le passé et les coûts) et posa les fondations de la construction d'une véritable théorie de la valeur en finance – une théorie dans laquelle la valeur est définie comme la valeur actuelle des flux futurs espérés actualisés au taux de rentabilité exigé ». L'histoire de la conquête de la finance (d'entreprise et de marché) par la formule des flux de trésorerie actualisés et sa conception de la valeur reste à faire. Un tel projet dépasse largement l'étendue des ambitions et des moyens de ce chapitre. Le lecteur pourra se reporter à quelques ouvrages qui éclairent des étapes particulières du parcours qu'a connu cette formule dont l'origine semble remonter au « Liber Abaci » (1202) de Fibonacci (Goetzmann 2004; Rubinstein 2006, 2003; Faulhaber et Baumol 1988; Miller 1991).

Tableau 15. Les paramètres de la formule DCF

Paramètre	Définition	Appuis statistiques	Valeur
Temps (t)	Sur combien d'années les flux vont-ils s'étaler ?	Durées moyennes des différentes phases du développement et de la commercialisation d'un médicament : découverte (ou recherche) et essais cliniques (préclinique, phase I, phase II, phase II, phase d'autorisation, phase IV)	Durée totale comprise dans une fourchette allant de 116 à 154 mois (Bogdan et Villiger 2007)
Cash flow (CF)	Quels montants sont reçus ou dépensés à chaque étape ?	Montant moyen des ventes, des coûts des phases de recherche et d'essais précliniques et cliniques et des coûts opérationnels. Montant et répartition des termes (upfront, milestones, royalties) de deals récents concernant des molécules comparables.	Voir section 6.3.1.2
Risque d'attrition (p)	Quelle est la probabilité que ces flux d'argent incertains aient bien lieu ?	A chacune des phases du processus de recherche et de développement est associé un taux de succès qui correspond à la probabilité qu'un projet qui entre dans la phase en question atteigne la phase suivante.	"(...) when you look at the probabilities of success for phase III, [it is] in the 60-80% region. If it is something that is just entering phase II, it is going to be let's say 30% chance of reaching the market. Something in phase I, it is going to have a 10% chance of reaching the market."
Taux d'actualisation (r)	Comment tenir compte du fait que les CF arrivent dans le futur et ce avec une ampleur incertaine ?	Une entreprise peut appliquer à ses investissements son propre taux d'actualisation qui correspond au coût de son capital (« cost of capital »), à savoir le taux auquel ses actionnaires souhaitent voir leur capital croître. Ce dernier, qui fait l'objet de savants calculs qui s'appuient sur leurs propres formules, s'avère souvent connu.	Par exemple, une pharma comme Lilly applique un taux de 18,75% (d'après son rapport annuel de 2004), alors qu'une biotech comme Genentech appliquait un taux de 20-28% en 1990 et de 16-19% en 1999 (d'après son site internet) (Bogdan et Villiger 2007, p. 66)

Une fois tous les paramètres d'input estimés, il ne reste plus qu'à multiplier, diviser et sommer. Les CF sont multipliés par la probabilité de leur réalisation (p) et divisés par le taux d'actualisation (1+r), ce dernier étant mis à la puissance de l'éloignement dans le temps de chaque CF (t). La valeur actuelle nette est égale à la

somme des CF ainsi ajustés. Son signe fournit aux partenaires un critère de décision simple : $VAN > 0$ signifie j'achète, $VAN < 0$ signifie j'abandonne. Les consultants en valuation, qui maîtrisent et promeuvent ces formules, ne cessent de rappeler à leurs clients potentiels le pouvoir (de prix) que donne la connaissance de la valeur :

“Those entrepreneurs foolhardy enough to ignore the need for a proper valuation before they begin seeking capital not only may find themselves at a disadvantage in negotiations with investors, but also may have no way of rectifying a situation if the company valuation is suboptimal. In contrast, those who prepare a thorough valuation of their venture often gain a strong negotiating position, even in a buyer's market. Every startup should thus enter financing negotiations with a clear understanding of its value drivers to obtain a fair and full valuation.” (Frei et Leleux 2004, p. 1049)²⁴⁰

Dans cette perspective, le « transacteur », ayant déterminé la valeur intrinsèque du composé qu'il tente de vendre ou qu'on lui propose d'acheter, peut entrer en négociation muni de connaissances et de confiance. Il sait quelle est la valeur de l'objet de la transaction. Il en demandera bien sûr un prix plus élevé, s'il est vendeur, ou moins élevé, s'il est acheteur, mais il connaît sa marge de manœuvre et laissera le soin de la fixation du prix aux talents des négociateurs. Néanmoins, la correspondance des échelles nominales, ordinales et numériques de la valuation semble scellée par les opérations que commande la formule et par les statistiques qui viennent nourrir le contenu de ses termes ; la performance, avec ses exigences de charisme et de force de persuasion, est du côté de la négociation du prix, alors que la valeur jouit du statut incontestable de rationalité que lui confère le calcul. La force de la formule DCF ne tient toutefois qu'à un fil, ou plutôt à des réseaux de fils – des mondes dans lesquels elle vit et qu'elle fait vivre mais qui menacent, parfois, de s'écrouler. C'est vers leur exploration que se tournent les sections suivantes.

²⁴⁰ Cet article est consacré à la valuation des start-ups de biotechnologie (et non aux *deals*) mais les méthodes de valuation (notamment la formule DCF) et les arguments qui appuient leur nécessité sont les mêmes. Par ailleurs, l'article contient un tableau avec les *taux d'actualisation* à appliquer par stade de développement (ceux-ci varient entre 70-100% pour le stade de découverte à 25-40% pour le stade des essais cliniques phase III), tirés d'un livre des mêmes auteurs.

6.3.1.2. Un contenu flexible

L'usager qui souhaiterait appliquer la formule DCF à la valuation d'un composé à vendre ou à acheter se heurte à plusieurs difficultés. D'une part, la formule ne dit rien sur le partage de la valeur entre les partenaires ou, en d'autres termes, sur le prix à payer ou à réclamer. Plus précisément, elle suppose les trois composantes (*upfront*, *royalties*, *milestones*) du prix connues, puisqu'elles correspondent à des CF qui devraient être intégrés dans le calcul de la VAN. Ainsi, la fixation d'un prix suppose-t-elle celle de la valeur qui à son tour suppose celle du prix. La circularité de cette relation dessine un paradoxe que les utilisateurs de la formule résolvent en pratique par ce qui ressemble, comme nous le verrons, à du bricolage. D'autre part, l'estimation des CF se révèle particulièrement difficile lorsque le composé susceptible de les générer est encore indéfini. Si la transaction intervient dans les premières phases de son développement (ce qui est souvent le cas lorsque les partenaires ne disposent pas des ressources financières des quelques « *big pharma* »), ne sont connus ni les caractéristiques du composé qui fait l'objet de l'échange, ni son marché, c'est-à-dire l'indication thérapeutique dans laquelle il pourra être vendu et les concurrents que la dizaine d'années nécessaires à son développement aura vu naître.

Commençons par cette deuxième difficulté. Comment les CF, composés des investissements en R&D, des revenus générés et des coûts opérationnels correspondants, sont-ils calculés alors que l'identité du produit qui sera développé et vendu n'est même pas connue ? En ce qui concerne les coûts du développement, la question est rapidement réglée. Ceux-ci ont fait l'objet d'enquêtes et leur valeur moyenne peut être connue²⁴¹. La question des ventes est déjà un peu plus épineuse :

“There’s no standard way of defining peak sales, so everybody can come up with a different figure. Everybody will come up with a different figure. I have never seen one standard way. I’ve been at forecasting conferences to see what they are doing and everybody is doing it differently. It’s not only how high the sales are, it’s when they’re

²⁴¹ Des coûts moyens sont par exemple disponibles dans (Bogdan et Villiger 2007, p. 13). D'autres sources d'informations sont les rapports annuels des entreprises du secteur ou les sociétés (Clinical Research Organizations, ou CROs) à qui la réalisation des essais cliniques est généralement sous-traitée.

going to be reached, how quick they will be reached, how quick they will be lost. The whole curve that you are expecting, every year, you can fight for.”

L'estimation des ventes serait ainsi une « affaire d'opinion ». Les consultants que j'interroge me font part de différentes approches. L'approche « *bottom-up* » consiste à partir du composé pour déduire son marché et n'est donc applicable que lorsque celui-ci est connu²⁴² :

« Pour des projets aval on connaît bien le drug profile, la formulation, l'indication, etc. On fait donc une bottom-up approach, i.e. combien de patients, combien ont accès aux médecins, combien seront diagnostiqués, combien reçoivent un traitement, combien avec notre médicament, pour combien de temps et comment pénètre-t-on le marché ? C'est la démarche standard. Regardez aussi le livre de Cook 'Pharmaceutical forecasting'. »

L'approche « *top-down* » procède en sens inverse : si le composé n'est pas connu, l'évaluateur peut prendre comme point de départ son marché, défini de manière large par le domaine thérapeutique, pour lequel des statistiques sont disponibles :

« Si on ignore même l'indication, on peut prendre des ventes moyennes dans ce domaine thérapeutique. En cancer une molécule fait en moyenne 500 millions de dollars de peak sales, par exemple. »

Encore une fois, ces valeurs moyennes peuvent être consultées dans de nombreux ouvrages spécialisés, tels que (Bogdan et Villiger 2007, p. 16). Une autre méthode applicable aux projets exploratoires consiste à raisonner de la manière suivante :

“You can calculate what sales are necessary in order that it makes sense to continue the project. This is something that we always have as an output when we do a valuation: it tells you the threshold of development.”

Le CF est un terme étonnamment flexible. Sa partie positive – les ventes – peut être calculée par un ensemble de formules intermédiaires dont la complexité varie de la

²⁴² Cette approche correspond à celle appliquée par l'équipe d'évaluation stratégique de Pharma, que j'ai présentée dans le chapitre 5.

simple équivalence avec la moyenne du marché à la chaîne de traduction entre bénéfice médical, part de marché, coût du traitement et compte d'exploitation (que j'ai décrite dans le chapitre 5). Il en est de même pour sa partie négative. Les coûts de production, marketing et commercialisation que la réalisation des ventes nécessitera peuvent être estimés dans leur détail, jusqu'aux coûts de la force de vente et des conférences auxquelles il faudra participer dans le cadre de la promotion du médicament. Ils peuvent aussi simplement être déduits des revenus par l'intermédiaire du pourcentage de marge opérationnelle que la société espère atteindre ou applique habituellement.

6.3.1.3. Des formulaires

Le succès de la formule DCF réside certainement dans la flexibilité de son utilisation. La valeur d'un CF peut cacher un calcul complexe et extrêmement précis ou bien la simple reprise des moyennes observées par le passé. Dans le premier cas, c'est la différence du composé qui est soulignée : il fait mieux ou moins bien que les autres entités qui portent le même « *label* », ce qui lui donne un avantage ou un désavantage numérique. Dans le deuxième cas, c'est la similarité du composé qui compte : il est comparable à un ensemble d'autres entités, du fait de la communauté de leur domaine thérapeutique, et peut donc prendre la valeur de la moyenne. Dans les deux cas, la formule n'est efficace que si le monde de l'objet qu'elle calcule est mis en mots et en nombres par des chaînes métrologiques étendues. Sa flexibilité a pour contrepartie un travail continu de classement, de standardisation et de mesure. Cette tension rappelle celle de l'objet-frontière et invite à considérer la formule comme objet, avec ses formulaires (Callon 2009; Giraudeau 2009). Le formulaire s'appelle ici « *un modèle de valuation* » et prend la forme d'un fichier informatique réalisé à l'aide d'un tableur (comme Excel) ou de logiciels spécialisés (comme celui développé par les consultants que j'interroge).

La figure 22 illustre la manière dont se présente la valuation sur Excel d'un projet de partenariat de recherche et de licence qui porte sur deux composés dont la valeur se révèle égale à 77,7 millions d'euros :

Figure 22. Le formulaire de la formule DCF : **exemple d'un « modèle de valuation »**

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Combination										
Phase	Phase I	Phase I	Phase II	Phase II	Phase III	Phase III	Phase III	Approval	Market	Market
Transition probability	100%	64%	100%	42%	100%	100%	69%	85%	100%	100%
Probability	100%	100%	64%	64%	27%	27%	27%	19%	16%	16%
R&D Expenses	-3	-3	-7,5	-7,5	-20	-20	-20	-3	-50	
Revenues									30,00	75,00
COGS+M&S									-9,00	-22,50
Risk adjusted CF	-3,00	-3,00	-4,80	-4,80	-5,38	-5,38	-5,38	-0,56	-4,57	8,28
First line										
Phase									Phase III	Phase III
Transition probability	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Probability	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	16%	16%
R&D Expenses									-20,00	-20,00
Revenues										
COGS+M&S										
Risk adjusted CF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,15	-3,15
Total risk adjusted CF	-3,00	-3,00	-4,80	-4,80	-5,38	-5,38	-5,38	-0,56	-7,72	5,12
Discount	100%	89%	80%	71%	64%	57%	51%	45%	40%	36%
Risk adjusted DCF	-3,00	-2,68	-3,83	-3,42	-3,42	-3,05	-2,72	-0,25	-3,12	1,85
rNPV	77,70									
IRR	26%									

La formule DCF est matérialisée dans le fichier Excel : ses colonnes règlent le passage du temps, alors que dans ses lignes sont couchés les CF, avec leurs montants et leurs ajustements pour cause d'incertitude et d'éloignement. Certaines cellules contiennent des formules (selon le vocabulaire d'Excel) qui lient (par des opérations arithmétiques) des termes du tableau entre eux ou avec des cellules de la première feuille du fichier Excel (feuille « *données* ») qui contient les « *paramètres entrants* » (les coûts et les taux de succès, par phase d'essais, et les ventes, par année après le lancement du médicament). Ces formules intermédiaires automatisent le calcul tout en permettant aux utilisateurs de jouer avec les paramètres, de faire varier la valeur en changeant les hypothèses et en questionnant leur bien-fondé. Ces manipulations deviennent d'autant plus faciles à réaliser avec un logiciel de valuation spécialisé.

Comme l'expliquent les concepteurs d'un de ces logiciels (que j'appellerai ici Valog²⁴³), il faut alors « *tout simplement introduire les paramètres d'entrée, le financial modelling est déjà fait* » :

“What makes [Valog] better [than Excel] is that in Excel you are not flexible: if you change by one year, you usually have to change one more row, it can be complicated. While [in Valog] you put how many months it is, it tells you how much it... you know, you have a database on how long it takes, how costly it is, what are the drugs... You have everything in it – [a database] with costs, success rates and everything.”

Le logiciel contient non seulement la formule proprement dite (le « *financial modelling* »), mais aussi le monde qui autorise son application : un monde fait de catégories et de moyennes. L'intégration de cette « *base de données* » dans le logiciel rend la formule plus solide, car elle renforce les codages statistiques et délimite le contenu des termes de l'équation. Cependant, en cadrant et mesurant le monde de la formule, le formulaire crée une plus grande flexibilité à l'intérieur du monde qu'il balaie. Le formulaire opère le passage entre le marché, avec ses répertoires, et le composé particulier qui est à valuer. En accrochant les différentes échelles de la valuation, par l'intermédiaire des catégories et des moyennes, il permet de faire correspondre à toute variation sur une des échelles une variation équivalente sur une autre échelle : l'évaluateur peut alors se balader sur l'ensemble d'une échelle sans risquer de dériver en perdant l'ancrage aux autres échelles.

Parfois, les partenaires échangent leurs « *modèles de valuation* ». Les équivalences établies entre les différentes échelles de la valuation peuvent alors être remises en discussion. A quelles indications thérapeutiques le composé peut-il prétendre et quelles sont celles que le calcul commun prend en compte ? Ses qualités le placeraient-t-ils au-dessus ou en-dessous de la moyenne ? Quels essais supplémentaires faudrait-t-il mener pour le savoir ? Quelle partie les prendrait en charge ? Un tel taux de succès est-il alors raisonnable ? Comment sa variation affecte-t-elle la valeur du projet et les composantes (*upfront, milestones, royalties*) de son prix ? Alors que les questions fusent et que le formulaire (Excel ou Valog) recalcule, se précisent non

²⁴³ Ce nom est fictif.

seulement la valeur de ce qui est échangé et son prix, mais aussi les qualités du composé et donc les actions à mener collectivement pour réaliser celles-ci. La formule est ainsi un opérateur de passage non seulement entre la valeur du bien et son prix sur le marché, mais aussi entre le régime de la valuation et celui de l'exploration. Comme nous le verrons dans les paragraphes qui suivent, ce passage n'est pas à sens unique.

6.3.1.4. Des prix et des valeurs

La deuxième difficulté à laquelle se heurte l'utilisateur de la formule DCF réside dans la circularité de la relation entre prix et valeurs qu'elle implique. En effet, le prix rentre dans la composition de la valeur de deux manières. D'une part, les prix de marché servent de base à l'estimation des termes de l'équation : les coûts de recherche et développement clinique et les revenus du médicament futur sont déduits (dans une proportion plus ou moins grande, selon l'état d'avancement du projet) des coûts et revenus observés en moyenne sur le marché. D'autre part, le prix à payer pour acquérir le composé (ou à faire payer, pour le vendre) est inclus dans les CF : l'*upfront* est le premier terme de la somme, alors que les *milestones* et les *royalties* interviennent respectivement dans les phases de développement et de ventes. La fixation du prix suppose celle de la valeur qui à son tour suppose celle du prix. Comment ce paradoxe est-il résolu en pratique ?

*“We go and try to interpret old deals and think what is the value share in these deals. So we value the deal from both sides (...) at a joint **taux d'actualisation**, so for instance 12% - this is between pharma and biotech. You do it at a joint **taux d'actualisation**, so that you can compare the part of biotech with pharma; that's why you have only one **taux d'actualisation**.”*

Le point de départ de cette méthode consiste, encore une fois, dans les exemples fournis par le marché. D'une part, des sociétés de conseil spécialisées dans le secteur proposent des chiffres sur ce qu'ils appellent des « *parts de valeur* ». Par exemple, pour un composé au stade d'études précliniques, le licencié capte 80-90% de la valeur totale,

alors que pour un composé en phase IIb/III d'essais cliniques cette part descend à 40-60%. D'autre part, les bases de données disponibles fournissent des informations sur les termes de *deals* réalisés. L'évaluateur peut ainsi identifier le prix de marché courant pour un *deal* comparable. Plusieurs termes, différant par l'accent qu'ils mettent sur les différentes composantes du prix (un *upfront* élevé, souvent crucial pour une *biotech*, sera ainsi compensé par des taux de *royalties* plus faibles), sont alors proposés.

Reste à savoir si ces différentes propositions correspondent à des contrats de licence « *justes* » (Bogdan et Villiger 2007, p. 111). Pour cela, une valeur totale du projet est calculée, indépendamment de la transaction et des partenaires qu'elle implique. L'évaluateur peut alors calculer les VAN des différentes structures de prix qu'il a esquissées (en incluant les termes du *deal*) et comparer celles-ci à la « *valeur du projet* ». Une structure de prix sera jugée « *juste* » et « *réaliste* » si son rapport à la « *valeur du projet* » équivaut à la « *part de valeur* » en vigueur sur le marché (c'est-à-dire dans les publications de ses intermédiaires) pour le stade de développement correspondant :

“You know that a phase I compound will usually get 20% of the value for biotech, a phase II – 30%, a phase III – 40-50%, so you know how much percent of the value you should capture with your deal. Then you go, you put all your input parameters in the valuation model and you make the first hypothetical deal, let's say a million upfront blablabla. Then you see that in this contract you get 50% of the value. So you know it's unrealistic. Then you start turning around, then you get 30%, and then you know this is a realistic deal. ”

Le prix du composé est ainsi approché par une série d'essais : différentes structures de prix sont expérimentées, rentrées dans la formule qui produit en retour différentes valeurs (et leurs partages) en s'appuyant sur les prix de marché que répertorient les bases de données. La circularité de la relation entre prix et valeur ne paraît plus paradoxale si l'on prend en compte le rôle performatif des formules de valuation qui puisent dans les répertoires du marché tout en les nourrissant. Une étude²⁴⁴ publiée par une société de conseil spécialisée dans le secteur illustre cette relation à double sens. Analysant des contrats de licence dans la structuration et la

²⁴⁴ « Discovery & Preclinical License Deals: What's realistic? ». Avance Newsletter, décembre 2007, disponible sur le site internet d'Avance.

valorisation desquels ils ont été impliqués, ses auteurs se demandent « *quels termes de deal sont réalistes* » et « *s'il y a des patterns dans la distribution des paiements d'étapes* ». Leurs calculs (basés sur la méthode DCF) montrent l'existence d'un « *pattern* » dans les poids relatifs des différents paiements d'étapes. Ce « *pattern* », suggèrent les consultants, peut servir de « *guideline* » aux acteurs du marché et « *être utilisé pour la préparation d'un term sheet* », c'est-à-dire de la proposition d'un prix, avec ses trois composantes, lors d'une transaction. Les prix « prosthétiques »²⁴⁵ (Caliskan 2005) que fournissent les répertoires mis en forme par les intermédiaires du marché sont bricolés par les partenaires de l'échange et expérimentés dans un dispositif de valuation composé des formules, de leurs formulaires et de leurs utilisateurs. Ce dispositif fabrique, à partir de ces prix « prosthétiques » et par la mise à l'épreuve de prix expérimentaux, un prix « réel » (celui auquel le *deal* est réalisé) qui devient, à son tour, un prix prosthétique inscrit dans le répertoire du marché.

6.3.1.5. Des hypothèses contestées

Si le contenu des termes de la formule DCF semble extrêmement flexible, il n'en est pas de même pour sa structure. Par le mécanisme de l'actualisation et de la composition des taux, cette formule donne une valeur prépondérante aux flux d'argent qui sont proches dans le temps. Dans le cas des projets exploratoires, ces flux sont négatifs : il faut, comme nous l'avons vu, plusieurs années avant que les retours de l'investissement, par ailleurs assez improbables, commencent à se matérialiser. Par conséquent, la valeur actuelle des projets en phase de découverte ou d'essais précliniques se révèle souvent être négative. Les valeurs négatives que la formule DCF produit mettent mal à l'aise le porteur d'un projet exploratoire :

²⁴⁵ Koray Caliskan (2005) qualifie de « prosthétiques » les prix qui sont utilisés comme des outils - des prothèses - pour réaliser les prix « réels » (« *actual* ») auxquels s'opèrent les transactions. Sur le marché du coton, que sa thèse parcourt depuis des villages en Turquie et en Egypte jusqu'aux bureaux des traders aux Etats-Unis, les prix prosthétiques sont nombreux : le prix des futures, le prix des options, le prix de marché fourni par l'Index Cotlook. Le fait que ses prix ne déterminent pas la valeur de la balle de coton qui est échangée en réalité, écrit Caliskan, ne veut pas dire qu'ils sont faux ou irréels : ce sont des outils qui équipent les acteurs et leur permettent de s'engager dans le marché.

“Companies have undertaken negative NPV (net present value) projects consistently, citing strategic importance. These were not intrinsically ‘bad’ business decisions, but the valuation methodology produced negative figures. Correspondingly, however, some were uncomfortable with the purely subjective decisions taken in the face of negative valuations.” (Pandey 2003, p. 968)

Face à ce problème, plusieurs auteurs et praticiens ont notamment suggéré l'utilisation de la méthode dite des options réelles. Inspirée des options en finance et de la formule de Black et Scholes, l'analyse des options réelles consiste à considérer le partenariat de recherche et de licence comme une option : l'acheteur qui paie un droit d'entrée (l'*upfront*) acquiert la possibilité (si les essais cliniques sont couronnés de succès) de commercialiser le médicament qui en sera issu. Cette analyse a l'avantage d'offrir une formule qui tient compte de la marge de manœuvre dont disposent les partenaires pour réorienter le projet alors que son potentiel se précise : en effet, quel manager maintiendrait constante la valeur d'un projet dont les caractéristiques ne cessent de changer au fur et à mesure que de nouvelles informations à son sujet sont produites ? Son application pratique fait cependant l'objet de vifs débats dans la littérature (Pandey 2003; Jacob et Kwak 2003)²⁴⁶.

Ces controverses ont l'avantage de rendre visible pour l'observateur le monde des hypothèses de la formule DCF (par opposition à celle des options réelles) tout en éclairant ce qui la fait tenir. Selon ses défenseurs, la supériorité de l'analyse des options réelles provient du fait qu'elle reconnaît - c'est-à-dire attribue de la valeur à - la « flexibilité managériale » (Jacob et Kwak 2003, p. 294) :

“(...) the NPV [net present value] method is static, in the sense that it does not recognize that a company can control its future cash flows by decision-making as a project progresses and as more information becomes available. Thus, the NPV method can undervalue projects, especially those with greater uncertainty and greater flexibility; in effect, it does not value abandonment options.” (Pandey 2003, p. 969)

²⁴⁶ Critiquée pour sa complexité et pour l'irréalisme de ses hypothèses, la formule des options réelles paraît de toute façon être rarement utilisée (Hartmann et Hassan 2006) ; je ne m'y attarderai donc pas ici.

La figure de l'utilisateur que dessine la formule DCF est celle d'un gestionnaire inflexible aux prises avec une valeur constante mesurée à l'instant présent. De là découle son inadaptation (si on peut appeler ainsi le sentiment de malaise que créent les valeurs négatives qu'elle produit) aux projets d'exploration dans lesquels le composé à valuer est inconnu et se réalise en aval - et en conséquence - de la transaction. Une telle analyse se heurte toutefois au constat de l'utilisation répandue de la formule DCF, y compris pour la valuation des partenariats qui ont pour objet l'exploration de composés qui n'en sont encore qu'au stade de leur découverte et recherche. Comment pourrait-on expliquer un tel paradoxe ?

Un premier élément de réponse est fourni par les résistances qu'opposent les partisans de la formule DCF à ses détracteurs. La stratégie de défense s'articule autour de deux axes. Le premier consiste à disqualifier les formules concurrentes. Par exemple, dans une de ses newsletters²⁴⁷ une société de conseil spécialisée dans le secteur décortique la formule du ratio P/E²⁴⁸ que certains analystes utilisent pour valoriser les *biotech*, identifie ses « défauts » et se réjouit que « *la plupart des analystes utilisent [la formule DCF], même si la méthode P/E est largement répandue* ». Le deuxième axe de défense consiste à stabiliser la formule DCF en restreignant les libertés que certains se permettent de prendre dans son utilisation. La même société de conseil, dans une autre newsletter²⁴⁹, cite « *plusieurs exemples – parfois amusants, parfois même effrayants – de comment la valuation ne doit pas être faite* ». Dans la ligne de mire se trouvent par exemple le directeur financier d'une *biotech* cotée en bourse, selon qui « *si on utilise des taux de succès, alors on a déjà considéré le risque d'attrition et on devrait actualiser avec le taux d'actualisation d'une pharma* » ; ou encore l'auteur d'un article de la Harvard Business School²⁵⁰, qui soutient que « *valeur = DCF sans taux de succès*

²⁴⁷ « How not to value biotech ». Avance Newsletter, juillet 2008, disponible sur le site internet de cette société de conseil (www.avance.ch).

²⁴⁸ Le ratio P/E, ou Price Earning Ratio, est le rapport entre le prix de l'action d'une entreprise et le profit généré par l'entreprise (par action).

²⁴⁹ « Charlatanry in valuation ». Avance Newsletter, décembre 2008, disponible sur le site internet de cette société de conseil (www.avance.ch).

²⁵⁰ « A Method for Valuing High-Risk, Long-Term Investments: The Venture Capital Method » de William A Sahlman (HBS Article 9-288-006, 2003)

(car les composés ne sont pas comparables), mais actualisés avec un taux d'actualisation de 50% »²⁵¹.

Toutefois, la formule ne tient pas qu'à la force de conviction de ses promoteurs. Pour rendre compte du paradoxe que dessinent les controverses qu'elle suscite, il faut retourner sur les lieux de sa pratique. Comme je l'ai évoqué ci-dessus, les formules sont bricolées par leurs utilisateurs. La logique de l'actualisation est pourtant implacable : l'essence même de la méthode DCF consiste à décompter ce qui est lointain et incertain. L'entretien que j'ai réalisé avec le trouveur de *Pharma2* permet d'entrevoir un deuxième élément de réponse à la question de l'utilisation inadaptée mais courante de la formule DCF pour la valuation de projets exploratoires.

Afin de calculer la valeur actuelle d'un projet de partenariat, une prévision des ventes est généralement établie, même pour un composé dont les caractéristiques sont encore inconnues. Celle-ci est par définition provisoire et se révélera certainement fausse. Mais ceci n'a pas vraiment d'importance car ce ne sont pas les ventes qui « *conduisent la valeur* » :

*“Even for very early stage program they will have worked up to the, you know an outline clinical development program, an outline marketing program, an outline sales forecast. It's just that **those don't really drive the value in the same way.**”*

Qu'est-ce qui « conduit la valeur », alors, et pourquoi? Ce sont les mathématiques de la formule qui, en fin de compte, expliquent cela :

“Something that's not even in human, it's extremely difficult to put a lot of confidence into that, which is where I think... risk is more about managing the downside and making sure that we don't pay over the odds for what we're having to do. (...) You can afford to put in whatever single digit percentage royalty (...) and you can put in sales milestones, but these would all be so discounted down the road, they are not going to have the same impact as the early stage where it's got a much higher chance of failing.”

²⁵¹ En conclusion, les auteurs calculent avec ces différentes méthodes la valeur d'une entité que la formule DCF situe à 39 millions d'euros : l'utilisation du *taux d'actualisation* d'une pharma fait monter cette valeur à 112 millions d'euros, alors que celle d'un *taux d'actualisation* de 50% la fait chuter à -2,6 millions d'euros.

La formule DCF réduit la valeur des projets exploratoires. Or, ce faisant, elle leur donne la flexibilité qu'ils requièrent :

“(...) for smaller deals, below a certain threshold, then things are a little bit more flexible. If the investment isn't that high, then you don't need to... at the end of the day you don't need to say exactly what it will reach on the market, you just need to be able to justify that it will make sense: there is potential for it scientifically, it is interesting, risk-wise we haven't identified anything out of the way, so we have to spring it into the portfolio and explore.”

6.3.2. Un dispositif de valuation et de coordination

6.3.2.1. Formules et coordination

Etant donné tous les investissements nécessaires pour explorer le potentiel technique et commercial d'une molécule (expériences, essais, réunions, discussions...), comment se fait-il qu'un marché dans lequel ces produits particuliers sont régulièrement échangés ait pu émerger, avec tout ce que ce mode de coordination suppose en termes de liquidité et d'information ? L'examen du dispositif de valuation particulier qu'est la formule permet d'éclairer cette question. La valuation des biens mobilise des formules. Ces formules s'appuient sur des technologies matérielles (comme le fichier Excel ou le logiciel Valog), littéraires (les publications à leur sujet, dont je n'ai mentionné ici qu'une infime partie, sont abondantes et de types aussi divers que l'article académique dans une revue de finance, la newsletter d'une société de conseil et le site internet qui, à l'instar des convertisseurs de devises, calcule automatiquement la valeur actuelle nette d'un projet) et sociales (depuis l'interaction sociale lors d'une séance de formation organisée par une société de conseil aux conventions incorporées dans les catégories qui organisent les bases de données). Elles codifient les passages entre les différentes échelles de la valuation, en réduisant la complexité du calcul et en facilitant l'atteinte

d'un compromis sur la valeur. C'est ainsi qu'elles participent à la coordination des acteurs du marché.

Les formules rappellent en cela d'autres « instruments qui contribuent au processus de fabrication des marchés », comme la loi de Moore et les feuilles de route (« *roadmaps* ») technologiques étudiés par Miller et O'Leary (2007, p. 702) dans le secteur des microprocesseurs²⁵². Enonçant que la complexité des semi-conducteurs doublera tous les deux ans (sans pour autant entraîner une hausse des coûts), la loi de Moore sonne comme une formule magique ; or, sa traduction dans un formulaire particulier - la feuille de route - la réalise (« *enact* ») en guidant et en coordonnant l'action des acteurs du marché. Les auteurs montrent comment la formule et ses formulaires lient différents acteurs (par exemple, les fabricants de semi-conducteurs et leurs fournisseurs), impératifs (l'innovation technologique et la réduction des coûts) et domaines (la science et l'économie). Les feuilles de route apparaissent ainsi comme des « instruments de médiation » :

« des pratiques qui cadrent les décisions de dépenses en capital des firmes et agences individuelles et contribuent à les aligner avec les investissements faits par d'autres firmes et agences dans le même secteur ou dans des secteurs liés » (Miller et O'Leary 2007, p. 729).

Martha Poon (2009) étudie une autre formule de marché : le score FICO. Opérant dans un autre domaine (le crédit à la consommation, puis les prêts hypothécaires aux Etats-Unis), le score FICO procède d'une manière similaire à celle des formules de valuation dans le secteur pharmaceutique : il permet d'attribuer une valeur (un score) à un objet (une demande de prêt) qui est incertain dans la mesure où ses caractéristiques (notamment la solvabilité du client et la rentabilité de l'investissement qu'il représente) ne peuvent être connues qu'une fois la transaction

²⁵² Miller et O'Leary (2007) tendent à distinguer les outils de coordination qu'ils étudient des méthodes formelles de valuation auxquelles s'intéresse généralement la littérature en finance et comptabilité, en regrettant que « l'attention continue à être focalisée sur les techniques de valuation des opportunités d'investissement, plutôt que sur les processus de leur gestion et coordination » (p. 706). Mon approche diffère de la leur en ce que j'examine les méthodes de valuation, telles que les formules, comme des outils de coordination. Nous partageons cependant le même objectif : étudier les pratiques outillées d'évaluation des projets d'innovation distribuée afin de comprendre comment des acteurs hétérogènes coordonnent leur action au-delà des frontières de la firme et en situation d'incertitude et de décrire « les liens entre l'innovation scientifique ou technologique et l'évaluation des investissements » (p. 707).

réalisée. Les chiffres que le score FICO produit, écrit Poon, n'importent pas du fait « de ce qu'ils représentent ou de la justesse de leur représentation, mais par ce qu'ils permettent aux acteurs de faire » (p. 659). En réduisant la diversité des calculs que réalisent, de manière locale et idiosyncratique, divers acteurs du marché, la formule produit des « effets de coordination » (p. 658) significatifs. Encastrée dans des infrastructures de traitement de l'information (l'équivalent des bases de données du secteur pharmaceutique), elle « aligne les activités calculatoires de différents groupes d'acteurs » (p. 670). La formule contribue ainsi à la liquidité du marché qui suppose la possibilité d'un compromis – rapide – sur les qualités et valeurs des biens échangés.

La formule DCF diffère toutefois de ces dispositifs de marché par la flexibilité dont elle fait preuve et par les contestations dont elle fait l'objet. Liant fermement les termes de l'équation, elle laisse en même temps une marge de manœuvre quant à la définition de ceux-ci : les règles de l'addition et de l'actualisation des *cash flow* sont strictes, mais le calcul de leurs montants relève d'une improvisation qui s'étend sur une gamme allant de la simple substitution de la moyenne aux calculs les plus sophistiqués. La flexibilité de la formule DCF rend son utilisation possible, tout en déchaînant les critiques qui portent sur son imprécision. En dépit de son ambiguïté (ou peut-être justement grâce à elle), cette formule résiste aux accusations. Elle se maintient dans la pratique et compte, puisqu'elle met ses utilisateurs mal à l'aise, lorsque son résultat est négatif ; leur donne plus de flexibilité, lorsqu'elle réduit la valeur des entités qu'ils cherchent à créer ; ou les dote de la force de l'argument rationnel, quand la valeur qu'elle calcule supporte un juste prix.

6.3.2.2. Un rôle performatif

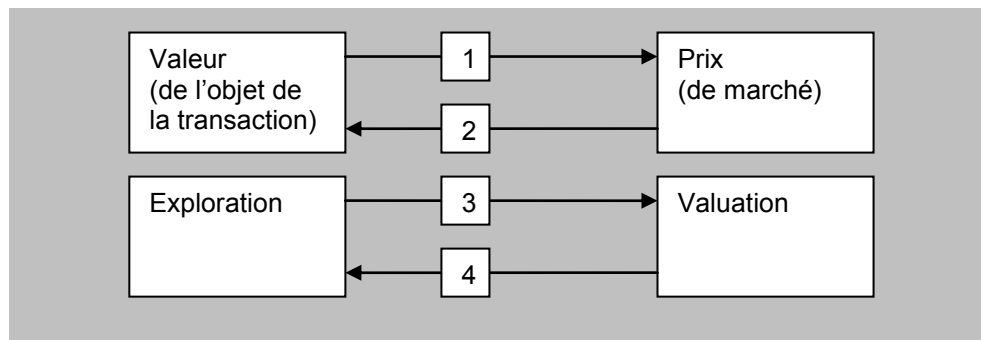
Comment rendre compte de l'utilisation d'un outil aussi précis que la formule DCF dans une situation d'exploration ? Le paradoxe s'évapore si l'on considère la formule non pas comme un instrument qui mesure une valeur qui existerait indépendamment de lui, dans un ordre de réalité supérieur, ou du moins extérieur, à l'opération de valuation. Prise dans l'action, dans la pratique de son utilisation, la valeur

que produit la formule n'est pas une fin, mais un moyen par lequel les partenaires coordonnent leur action. Elle est une valeur « prosthétique » qui équipe les acteurs engagés dans la réalisation des prix et valeurs « réels » (Caliskan 2005) - ceux qui vont aligner leurs intérêts et calculs en alignant leur action dans le cadre du partenariat, pour devenir ensuite, repris dans des bases de données, des rapports et des publications divers, des prix prosthétiques, de nouveau.

L'analyse que nous (Doganova et Eyquem-Renault 2009) avons proposée au sujet du *business plan* aboutit à une conclusion similaire : il ne s'agit pas tant d'une description, plus ou moins fidèle, de la firme et de la valeur qu'elle peut proposer à ses investisseurs et clients, que d'un dispositif de démonstration qui joue un rôle performatif en dessinant, en outillant et en composant, par sa circulation, le collectif entrepreneurial. C'est sur ce rôle performatif d'un autre dispositif de marché controversé – le « quadrant magique » proposé par une société de conseil dans le secteur des technologies de l'information - qu'insistent Pollock et Williams (2009). Constatant le paradoxe de l'utilisation répandue d'un outil largement critiqué (notamment pour son manque d'objectivité), les auteurs ne se contentent pas de le critiquer, à leur tour, ou d'expliquer son succès par la force arbitraire de la convention. Ils l'analysent, en revanche, comme « un agencement socio-technique » et montrent « comment il implique et progressivement réalise [*enacts*] un nouveau monde » (p. 135).

Que font les formules de valuation que j'ai étudiées ici ? Elles coordonnent l'action des partenaires en assurant des voies de passage entre les échelles nominales, ordinales et numériques de la valuation. Pour reprendre le terme proposé par Miller et O'Leary (2007), elles sont des « instruments de médiation » : des médiateurs entre les parties engagées dans la transaction d'une entité incertaine, mais aussi entre le partenariat et le marché, entre la valeur du bien et son prix, entre le régime de la valuation et celui de l'exploration. Médiateurs, et non intermédiaires, car en assurant l'accrochage et l'aller-retour constant entre ces mondes, la formule contribue à les construire (Hennion 1993). C'est en cela qu'elle joue un rôle performatif. La figure 23 tente de schématiser cet argument.

Figure 23. Les médiations des formules de valuation



Nous avons vu que la relation entre la valeur de l'objet de la transaction et son prix de marché est circulaire : dans la formule DCF, qui calcule la valeur d'un bien afin de déterminer, par l'ajout de la marge que permet la négociation, son prix (flèche 1 dans la figure 22), les prix de marché sont des inputs de la valuation (flèche 2) – des prothèses qui équipent les agences de calcul. Les formules se nourrissent des répertoires que constituent les prix des *deals* passés ; les prix (réels) qu'elles produisent viennent à leur tour nourrir ces répertoires et affectent (en tant que prix prosthétiques) les *deals* futurs. C'est là que réside un premier aspect du rôle performatif des formules.

Un deuxième aspect concerne le passage entre les activités de valuation et d'exploration que réalise la formule. Ce passage est, là aussi, à double sens. Le premier, qui va de l'exploration à la valuation (flèche 3), n'est guère surprenant et c'est d'ailleurs sur son affirmation que s'appuie la supériorité de la formule des options réelles à celle des DCF : en produisant de nouvelles connaissances, l'exploration précise la valeur de ses objets. L'impact de la valuation sur l'exploration (flèche 4) est, quant à lui, moins évident, mais se dessine en filigrane du matériau empirique que j'ai présenté dans cette partie. C'est sur la démonstration de ce dernier point que se clôt ce chapitre.

La formule de valuation configure la rencontre entre les partenaires ; elle aligne leurs jugements en les alignant, au sens propre du terme, devant le formulaire²⁵³ qui calcule, qu'ils font - et qui les fait - recalculer. La discussion s'organise autour des

²⁵³ L'alignement est une forme de coordination – d'arrangement, de disposition – particulière.

termes de la formule que le formulaire, encore une fois, aligne (dans les colonnes et lignes successives du fichier ou des graphiques du logiciel Valog) et que les partenaires manipulent. A l'ajustement d'un *cash flow* ou d'une probabilité de succès correspond celui des caractéristiques du composé et des essais nécessaires pour tester et démontrer ces caractéristiques.

La formule n'est pas juste un prétexte à la rencontre ; sa matérialité compte. La manière dont la formule DCF épouse le déroulement d'un projet d'exploration n'est certainement pas étrangère à sa résistance face aux assauts de la formule des options réelles qui, en dépit de la supériorité que lui confère la prise en compte de la flexibilité du manager, demeure une « boîte noire » (Bogdan et Villiger 2007, p. 40) : une fonction exponentielle, non une somme. L'homologie entre la structure de la formule DCF, dont les matériaux sont les flux d'argent probabilisés, et celle de la pipeline que traverse un médicament en cours de recherche et développement, dont les matériaux sont les molécules et composés chimiques sans cesse manipulés et reformulés, accroche les signes mathématiques, les activités cliniques conjointes et leurs retours financiers et donne à cette formule une « propriété inductrice » entre le monde de la valuation et celui de l'exploration²⁵⁴. La fin des négociations et la conclusion du *deal* ne signent pas l'arrêt du rôle performatif de la formule. En plus de son entrée dans les répertoires du marché, le prix que calcule la formule DCF, en « décomptant » les *cash flow* éloignés dans le temps, rend la gestion du partenariat exploratoire plus flexible. La matérialité de la formule n'est pas indifférente : par sa forme et par son résultat, la valuation qu'elle outille a des effets sur l'activité d'exploration.

²⁵⁴ J'emprunte l'expression « propriété inductrice » à Lévi-Strauss (1958, p. 231) et à son analyse de l'efficacité symbolique. Le rapprochement entre le chant par lequel le chaman remédie à un accouchement difficile et les formules mathématiques que manipulent les calculateurs experts que sont les consultants et les managers de *biotech* et de *pharma* ne devrait plus surprendre, la première section de ce chapitre ayant créé un précédent en suggérant une autre de ces comparaisons sauvages.

Conclusion

Ce chapitre a étudié trois dispositifs de valuation : le modèle, la démonstration et la formule. Les modes opératoires de ces dispositifs se recoupent en grande partie. Par exemple, envisager le modèle d'affaires comme une démonstration, plutôt qu'une description (Doganova et Eyquem-Renault 2009), ou comme une formule littéraire, mathématique et magique (Giraudeau 2009), enrichit son analyse en multipliant les angles d'approche. L'étude de chacun de ces dispositifs m'a permis d'identifier, pas à pas, les rôles qu'ils jouent : instrumenter une valuation distribuée (section 6.1), intéresser et recruter des alliés (section 6.2), coordonner une action distribuée (section 6.3).

Si ces dispositifs équipent les activités d'exploration collective, c'est parce qu'ils semblent profilés pour gérer la tension entre la clôture que nécessite toute action collective et la flexibilité que requiert l'exploration ; entre cadrage et débordement ; entre la constitution de *patterns*, ou régularités, et leur réinvention continuelle. Les dispositifs que j'ai étudiés dans ce chapitre ne peuvent opérer sans une infrastructure faite de répertoires (les *business models* codifiés dans des ouvrages ou circulant sous la forme de cas, de références à l'existant ou d'exemples qui ont marché par le passé ; les bases de données qui stockent des profils de sociétés, de composés et de *deals* plus ou moins comparables) et maintenue au prix d'efforts de standardisation continus. Les équivalences ainsi établies n'annulent toutefois pas l'étonnante possibilité d'adaptation de ces outils dont la souplesse (celle du *business model* et de ses différentes manifestations, celle du prototype et de ses interprétations divergentes, celle des *cash flow* et des méthodes variées d'estimation de leurs contenus) autorise une circulation au cours de laquelle de nouveaux scénarios et de nouvelles entités sont pris en compte, que ce soit pour leur intégration ou pour leur mise à l'écart.

La flexibilité des dispositifs de valuation, qui rend possible leur pratique dans les activités d'exploration collective, génère cependant des controverses quant à leur justesse et leur utilité. Pour certains, ils ne sont pas assez précis : Porter (2001, p. 73),

par exemple, reproche au *business model* son caractère « trouble » et « vague » qui en fait « une invitation aux raisonnements erronés et à l'auto-illusion ». Pour d'autres, ils le sont trop : Graham et Dodd (1951) critiquent la formule des flux de trésorerie actualisée en arguant que « la valeur ne peut être, de manière réaliste, clouée à un nombre précis et [qu']une telle tentative ne peut que produire une illusion de précision qui induira en erreur ». La même ambiguïté guette le prototype, dont les caractéristiques véritables peuvent être voilées d'un discours trompeur. Nous retrouvons ici des arguments familiers. Si les dispositifs de valuation échouent, c'est qu'ils ne fournissent, à leurs explorateurs en quête de vérité, que de l'illusion.

L'analyse que j'ai développée dans ce chapitre suggère l'argument contraire. Si les dispositifs de valuation marchent en situation d'exploration, c'est qu'ils arrivent à enrôler des alliés, à faire tenir le collectif d'exploration qui produira, dans le même mouvement, les entités échangées et leurs valeurs. Et s'ils y arrivent, c'est parce qu'ils ont des caractéristiques matérielles particulières : le modèle mélange et dose narration et calcul pour les adapter à ses destinataires ; la démonstration mobilise ses ressources techniques et discursives pour capter et construire ses objets et ses publics ; la formule accroche les régimes de l'exploration et de la valuation en alignant, dans la temporalité du projet d'innovation, les entités et leurs valeurs. Cette analyse, qui reconnaît le rôle performatif des dispositifs de valuation, permet de reformuler la question de l'adaptation de certains outils à des situations présentant des degrés d'exploration plus ou moins forts. Plutôt que de s'accommoder de l'exploration, le business model, le prototype ou la formule DCF l'instrumentent, la gèrent et la génèrent. Les mots, les chiffres ou les artefacts qu'ils produisent supportent les opérations de valuation qui transforment des projets en objets, des prix prosthétiques en prix réels, et vice-versa.

CONCLUSION

Synthèse

Comment évaluer le rôle que jouent les spin-offs académiques ? Cette question a constitué le point de départ et la visée de cette thèse. En l’abordant, la thèse a opéré un triple déplacement. J’ai commencé par situer l’unité d’analyse dans les réseaux que les spin-offs intègrent et construisent, au lieu de me limiter à l’étude de ces entreprises comme organisations singulières. Ce premier déplacement en a déclenché deux autres. En effet, au cours des entretiens que je menais avec des jeunes pousses issues de la recherche et leurs partenaires, s’imposait la nécessité de renouveler les catégories conceptuelles habituellement utilisées pour décrire ce que font les spin-offs. Les spin-offs, lisais-je, *valorisent* les résultats de la recherche publique en *transférant* des connaissances et des technologies de la science vers le marché. Une telle description me paraissait toutefois incomplète, du fait de sa focalisation sur des opérateurs et des opérations discrets (la jeune entreprise, le transfert, la valorisation). Ce que j’observais ressemblait plutôt à une activité continue et collective, dans laquelle étaient engagée une multitude d’acteurs hétérogènes, *explorant* de nouvelles entités et relations et tentant de les *faire valoir*. Afin de rendre compte du rôle que jouent les spin-offs académiques, j’ai donc proposé de substituer aux notions de transfert et de valorisation celles d’exploration et de valuation.

La première partie de la thèse s'est employée à préciser la notion d'exploration à travers l'étude de la dynamique des partenariats que nouent les spin-offs académiques. Le chapitre 1 a décrit l'entrepreneuriat académique comme un processus d'exploration collective. L'étude de cas qui a retracé l'émergence de la spin-off Kelkoo a montré que des partenaires « de marché », tels que les capitaux-risqueurs et les premiers clients ou utilisateurs, interviennent dès les toutes premières phases de la création d'entreprises à partir de la recherche. Les partenariats ainsi formés ne répondent pas uniquement à un besoin d'accès à des ressources complémentaires. Ils sont le lieu même de la réalisation des opportunités que les entrepreneurs sont censés reconnaître et exploiter. Si ces partenariats réalisent des opportunités, c'est parce qu'ils les mettent à l'épreuve, en expérimentant la solidité du réseau sociotechnique que dessinent les entrepreneurs dans leurs modèles et plans d'affaires. L'entrepreneuriat académique apparaît ainsi comme un processus d'exploration collective, qui procède par cadrage et débordement, qui est ponctué par des épreuves et qui produit de nouvelles entités et valeurs.

Ce processus est fragile, car l'inclusion d'un nouvel allié risque, à tout moment, de reconfigurer le réseau de l'innovation, nécessitant ainsi de nouveaux investissements, de nouvelles recherches, de nouveaux enrôlements. Le défi que rencontrent les spin-offs académiques réside justement dans le passage de cette phase d'exploration à une configuration stabilisée, dans laquelle les technologies qu'elles ont héritées des organismes de recherche publique qui leur ont donné naissance peuvent être, enfin, exploitées. Le chapitre 2 s'est penché sur le fin réglage entre exploration et exploitation qui semble conditionner le succès de l'entrepreneuriat académique. Il a montré, à travers l'exemple de la société Rocher Technologies, que le travail des spin-offs réside dans la consolidation des réseaux émergents qu'elles contribuent à constituer. Transférer un résultat scientifique, c'est le transformer en un produit capable de circuler, d'élargir des réseaux sous une contrainte de non remise en cause, c'est-à-dire au prix d'une adaptation minimale, prévisible.

Même dans un réseau consolidé, cette circulation n'est pas pour autant sans conséquences. En établissant de nouveaux partenariats, les spin-offs académiques génèrent des effets, à la mise à jour desquels a été consacrée la deuxième partie de cette

thèse. Une enquête de grande ampleur menée auprès de 175 entreprises engagées dans des collaborations avec des spin-offs européennes dans le cadre du projet de recherche PICO a permis d'identifier les résultats innovants que produisent ces partenariats. Le chapitre 3 a présenté les premières conclusions de cette enquête. Il a montré que les collaborations inter-organisationnelles ne sont pas bénéfiques uniquement pour les jeunes pousses, mais stimulent aussi l'innovation de leurs partenaires, souvent bien mieux dotés en ressources et bien mieux établis sur le marché. Grâce à leurs partenariats avec des spin-offs académiques, les entreprises peuvent accéder à des ressources particulières (des technologies innovantes, du personnel qualifié, des liens avec la recherche publique) et acquérir et développer de nouvelles connaissances. Les résultats de ces partenariats sont multiples : l'introduction de nouveaux produits et processus, la production de connaissances codifiées et d'artéfacts intermédiaires, l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques.

La forme et l'ampleur de ces résultats varient en fonction du type de partenariat. C'est ce qu'a montré le chapitre 4, en identifiant un type de partenariat particulier qui combine des activités d'exploration et d'exploitation qui sont souvent considérées comme contradictoires. Constatant la présence répandue de ces partenariats ambidextres dans notre échantillon, nous nous sommes interrogées sur les raisons qui peuvent pousser des entreprises à mêler exploration et exploitation dans leurs collaborations, au lieu de les séparer soigneusement dans des configurations isolées. Nous avons suggéré à cet apparent paradoxe deux sortes d'explications, en soulignant les itérations entre exploration et exploitation au sein des activités d'innovation. La première considère l'encastrement des connaissances que produisent les partenariats dans des arrangements organisationnels difficiles à répliquer, alors que la deuxième envisage les problèmes de comportement opportuniste que comporte l'action collective en incertitude. Une analyse statistique a permis de montrer que les partenariats ambidextres sont particulièrement pertinents pour deux types d'innovation particuliers : l'introduction de nouveaux produits et l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques.

La troisième partie de la thèse a abordé la question de l'évaluation des partenariats avec des spin-offs en adoptant un autre point de vue : celui des acteurs qui

sont impliqués dans leur gestion. En effet, les difficultés d'évaluation que soulèvent les partenariats d'exploration, du fait de l'incertitude et de la complexité de leurs résultats, ne se posent pas seulement comme un problème théorique, mais aussi comme un problème pratique. Comment coordonner l'exploration collective ? C'est sur cette question que s'est penché le chapitre 5. Identifiant différents mécanismes de coordination, ce chapitre s'est interrogé sur la manière dont les outils mis en œuvre contribuent à rendre des partenariats plus ou moins exploratoires. Les catégories « savantes » de l'exploration et de l'exploitation sont alors apparues non seulement comme des schémas cognitifs projetées sur des pratiques observées, mais aussi comme des configurations organisationnelles qui se distinguent par les outils de valuation idiosyncratiques qu'elles engagent – outils qui performent la nature des activités gérées en engendrant des dynamiques de (dé)stabilisation.

Cette analyse m'a amenée à mettre le problème de la valuation au centre de l'analyse et à en proposer une approche pragmatique, attentive au rôle que jouent les dispositifs dans la réalisation des entités et des relations qu'ils nomment, classent, mesurent et calculent. Afin d'examiner cette question, le chapitre 6 s'est interrogé sur les dispositifs qui rendent possible la formation de partenariats exploratoires en en assurant la valuation. Il a mis la focale sur trois types de dispositifs : le modèle (et plan d'affaires) ; la démonstration (d'un prototype ou d'une présentation PowerPoint); la formule (des flux de trésorerie actualisés). Ces dispositifs interviennent dans des configurations inter-organisationnelles spécifiques (la recherche de collaboration avec des investisseurs, des clients ou des partenaires technologiques). Ils se trouvent exposés, toutefois, à des critiques similaires, qui mettent en cause leur capacité à proposer une description fidèle des réalités qu'ils désignent. L'analyse de la manière dont ces dispositifs interviennent en pratique m'a permis de montrer que ce n'est pas tant dans leur véracité que réside leur utilité, mais dans le rôle performatif qu'ils peuvent jouer. Représenter un partenariat en vue dans un modèle, une démonstration ou une formule contribue à réaliser ce partenariat en le dotant d'une valeur nominale et numérique qui est prosthétique – imparfaite, certes, mais instrumentale, car elle donne appui à l'action collective nécessaire à sa réalisation.

Contributions

Cette thèse apporte plusieurs contributions, relatives aux théories, aux pratiques et aux méthodologies qu'elle a mobilisées pour répondre à la question qui a constitué son point de départ : l'évaluation du rôle que jouent les spin-offs académiques dans leurs réseaux. Ses contributions théoriques visent la littérature sur l'entrepreneuriat académique, sur les alliances inter-firmes et sur la sociologie économique. Premièrement, j'ai montré que l'entrepreneuriat peut être analysé comme un processus d'exploration collective. Une telle analyse porte une nouvelle lumière sur les opportunités entrepreneuriales : ni simplement découvertes, ni purement créées (Alvarez et Barney 2007), les opportunités sont réalisées (« *enacted* »), dans les rencontres entre les entrepreneurs et les alliés qu'ils cherchent à enrôler. La dynamique d'exploration est couplée à un effort constant visant à consolider les réseaux émergents qu'elle dessine. Développer un nouveau produit, c'est construire un réseau de plus en plus aligné dans lequel un produit peut circuler en élargissant le spectre des acteurs qu'il lie sans pour autant « mettre en cause » la configuration sociotechnique qu'il « met en chose ».

En identifiant les effets que les nouvelles entreprises exercent sur les réseaux qu'elles construisent, cette thèse combine, et vise à enrichir, la littérature sur l'entrepreneuriat et la littérature sur les alliances inter-firmes (Alvarez, Ireland et Reuer 2006). D'une part, les conséquences des activités entrepreneuriales sur les marchés dans lesquels elles se déploient sont restées largement inexplorées dans la littérature en entrepreneuriat (Schoonhoven et Romanelli 2001). La thèse documente ces conséquences, en traçant l'impact que des partenariats avec des spin-offs académiques peuvent avoir sur les entreprises qu'ils impliquent. D'autre part, la littérature sur les alliances inter-firmes a examiné les effets de ces alliances sur les start-ups impliquées. La thèse étudie la relation inverse, en montrant que les partenariats avec des spin-offs peuvent stimuler l'innovation des entreprises partenaires, en leur permettant d'introduire de nouveaux produits et processus, de produire de nouvelles connaissances et d'entrer

dans de nouveaux domaines technologiques (Rothaermel 2001). Elle met la focale sur un type de collaboration particulier qui est resté jusqu'ici ignoré dans la littérature : les partenariats ambidextres, qui combinent des activités d'exploration et d'exploitation au sein de la même configuration inter-organisationnelle. Elle ouvre ainsi une nouvelle voie pour l'étude de l'ambidextrie – une voie intermédiaire entre la firme (Tushman et O'Reilly 1996) et le réseau (Lavie et Rosenkopf 2006), qui se situe au niveau de l'alliance.

En s'intéressant aux processus (et non seulement aux résultats), la thèse apporte une autre contribution à une littérature sur les alliances inter-firmes qui est dominée par l'étude des performances (De Rond 2003). Elle décortique, en particulier, les processus d'évaluation qui sont au centre de la dynamique des partenariats (Doz 1996). En mettant la problématique de la valuation au centre de l'analyse, la thèse propose une approche pragmatique qui permet de rendre compte du rôle que jouent des dispositifs comme le modèle, la démonstration et la formule dans l'initiation de collaborations inter-organisationnelles. Ce rôle est décrit ici comme performatif, et ce dans un triple sens : les dispositifs de valuation « préforment » (Stark et Paravel 2008) les rencontres entre les (futurs) alliés en leur imposant une certaine configuration sociotechnique ; ils appuient les « performances » (Guyer 2004) auxquelles se livrent ces partenaires pour démontrer la valeur de leurs offres ; ils nourrissent aussi des répertoires de valeurs qu'ils contribuent ainsi à « performer » (Callon 2007) comme vraies, c'est-à-dire vérifiées par l'expérience (James 1907).

Ces analyses contribuent également à la littérature en sociologie économique. D'une part, l'examen du rôle des dispositifs de valuation s'inscrit dans un courant de recherche récent sur la performativité de l'économie-science (MacKenzie, Muniesa et Siu 2007). Mon travail prolonge ces recherches, en s'intéressant à la manière dont des outils, tels que les formules, interviennent dans la pratique des activités d'exploration collective. D'autre part, la thèse combine ce que (Zalio 2009) décrit comme « les trois lignes de force d'une sociologie des entrepreneurs » (p. 589) : la mise en évidence de l'encastrement, de l'équipement et de l'hétérogénéité des activités entrepreneuriales. Elle souligne notamment que si les réseaux relationnels dans lesquels sont encastés les

entrepreneurs sont hétérogènes, c'est parce qu'ils sont composés d'acteurs et de dispositifs et qu'ils mêlent de multiples métriques de valeur.

Enfin, cette thèse enrichit les travaux qui ont constitué son point de départ : la littérature sur les spin-offs académiques. En s'appuyant sur les travaux qui envisagent les spin-offs comme des médiateurs entre la science et le marché (Mustar 1997), elle éclaire un point aveugle dans cette littérature, à savoir les effets que les entreprises créées à partir de la recherche induisent dans les marchés qu'elles pénètrent. Elle montre que ces entreprises engagent des collaborations multiples avec d'autres acteurs du marché - des investisseurs, des clients, des partenaires technologiques et commerciaux - dont elles stimulent l'innovation. C'est là que se situent les principales implications pratiques de cette thèse. En précisant le rôle que jouent les spin-offs académiques dans leurs réseaux, elle esquisse de nouveaux critères pour leur évaluation. Si ces entreprises tendent à rester de petite taille, en décevant parfois les espoirs de ceux qui attendent d'elles qu'elles deviennent des « *success stories* » à l'américaine, elles nourrissent l'innovation de leurs partenaires et exercent ainsi des effets indirects que les indicateurs habituels, souvent en décalage avec un système d'innovation de plus en plus ouvert, échouent à saisir. Cette thèse nuance ainsi les constats alarmistes qui sont parfois émis au sujet de la valorisation de la recherche : même si les spin-offs ne connaissent que rarement une croissance importante, elles semblent contribuer de manière significative à la dynamique des réseaux d'innovation qu'elles font émerger et s'appliquent à faire consolider.

Les implications pratiques de cette thèse sont aussi pertinentes pour les entreprises qui font partie de ces réseaux d'innovation. Les partenariats avec des spin-offs académiques sont souvent exploratoires et leurs résultats sont difficiles à évaluer, car ils débordent des chaînes de causalité et de mesure habituelles. L'enquête que nous avons réalisée dans le cadre du projet PICO permet de dépasser le cas particulier pour dessiner des conclusions plus générales. Il apparaît, notamment, que les partenariats avec des spin-offs académiques peuvent avoir des effets sur des dimensions stratégiques de l'innovation, telles l'entrée dans de nouveaux domaines technologiques. Ce type d'effet se révèle être lié à un type de partenariat particulier, que nous avons proposé

d'appeler ambidextre. Combiner les activités contradictoires que sont l'exploration et l'exploitation au sein d'une même configuration inter-organisationnelle est certes un pari risqué, du fait des tensions potentielles, mais il peut être payant, lorsque des synergies sont générées entre exploration et exploitation.

Les implications pratiques de cette thèse ne proviennent pas seulement de l'analyse quantitative qu'elle propose. En complétant cette méthodologie d'une approche pragmatique, elle permet d'apporter une lumière neuve sur les pratiques qu'elle observe. Les dispositifs dont se servent les entreprises pour coordonner les activités d'exploration collective dans lesquelles elles s'engagent font l'objet de nombreuses critiques, que celles-ci soit extérieures (comme dans le cas de chercheurs en stratégie qui mettent en cause un outil comme le *business model*) ou intérieures (comme dans le cas des controverses que suscite l'utilisation de certaines formules pour l'évaluation de projets exploratoires) aux communautés de pratiques concernées. L'analyse que j'ai proposée permet de réhabiliter, en quelque sorte, ces dispositifs en situant leur utilité non pas dans la véracité ou la fidélité de ce qu'ils décrivent, mais dans l'appui qu'ils donnent à l'action collective. Alors que les dispositifs de valuation étudiés ici se voient reprocher leur précision tantôt exagérée, tantôt insuffisante, je suggère que c'est justement dans ce jeu entre robustesse et flexibilité que réside leur pertinence pour l'exploration collective.

Cette thèse apporte, enfin, une contribution méthodologique qui réside dans sa combinaison d'approches hétérogènes, qui sont souvent mises en œuvre de manière isolée, voire considérées comme contradictoires. L'hétérogénéité de ces approches provient des différences dans leurs outils d'analyse (quantitatifs ou qualitatifs), dans leurs centres d'intérêts (résultats ou processus) et, de manière plus fondamentale, dans leurs postures épistémologiques (positiviste ou pragmatique). Au lieu d'exacerber leurs différences, je me suis appuyée dans cette thèse sur la complémentarité de ces approches en tentant d'engager un dialogue entre elles. Plus précisément, la première partie de la thèse a démontré la nécessité d'élargir l'unité d'analyse au-delà de la firme individuelle et a mis en évidence les processus par lesquels les entrepreneurs académiques construisent des réseaux inter-organisationnels autour des technologies

qu'ils cherchent à amener sur le marché. La deuxième partie de la thèse a étendu l'analyse au-delà du cas particulier, afin de dessiner des régularités dans les formes et les résultats des relations inter-organisationnelles qui composent ces réseaux. La troisième partie de la thèse a interrogé les outils mis en œuvre pour rendre de telles régularités possibles et observables.

Une telle combinaison d'approches peut se limiter à leur juxtaposition, voire tendre le piège d'une critique mutuelle et finalement destructrice. Tout au long de cette thèse, j'ai tenté d'éviter ce danger en m'interrogeant, à chaque étape, sur ce que chaque approche pouvait apporter à l'autre. La complémentarité des outils quantitatifs et qualitatifs me paraît évidente. Altérer les perspectives et leurs méthodologies associées m'a permis d'étudier aussi bien les résultats d'actions collectives que les processus de leur construction. Il ne s'agissait pas d'examiner comment les résultats observés sont construits pour en souligner la fragilité, mais bien au contraire pour démontrer leur pertinence, aussi bien pratique que théorique.

Notamment, au lieu de remettre en cause les catégories sur lesquelles s'appuie l'opération de réduction nécessaire à toute analyse quantitative (en mettant en avant, par exemple, la prolifération de la singularité), l'étude qualitative déployée ici a cherché à comprendre la manière dont ces catégories comptent – non pas tant parce qu'elles correspondent à des réalités objectives qui leur sont extérieures, mais parce que, mobilisées dans l'action, elles renforcent et précisent l'existence de ce qu'elles décrivent. Ainsi, si un partenariat est exploratoire, ce n'est pas tant du fait d'une caractéristique qui lui serait inhérente (comme son degré d'incertitude, son orientation technologique ou la présence d'activités de R&D) mais des particularités mêmes du réseau qui le porte (Callon 2002) : réseau hétérogène composé d'entités organisationnelles (la spin-off et ses partenaires) et matérielles (les dispositifs de valuation mis en œuvre). Une telle affirmation ne sape pas la pertinence de l'exploration collective comme catégorie d'analyse, mais, bien au contraire, la solidifie en la dotant d'un domaine de validité et d'une accroche empirique.

C'est justement dans ce dialogue entre approches hétérogènes que se situe la contribution méthodologique de cette thèse. L'étude qualitative des partenariats

d'exploration n'est pas là pour déstabiliser une réalité en soulignant les processus et les pratiques qui la construisent comme telle, mais pour rendre compte de ces processus et pratiques en donnant ainsi prise à une étude quantitative qui ambitionnerait de dépasser les frontières imposées par les bases de données existantes. En identifiant les dispositifs qui forment les chaînes métrologiques de la valeur, cette étude qualitative offre un appui à de futures études quantitatives qui pourraient non seulement cartographier les différents outputs dans lesquels les partenariats avec des spin-offs académiques se traduisent et les lier avec des configurations organisationnelles particulières (comme cette thèse l'a fait), mais aussi en prendre la mesure, en additionnant les valeurs idiosyncratiques que produit chaque association, plus ou moins exploratoire.

Limites et directions de recherche futures

Cette thèse n'a pu qu'esquisser un tel dialogue entre approches hétérogènes. C'est certainement là que se situe sa limite principale. Explorant des croisements et des voies de convergence, elle s'est privée de l'exploitation des sentiers sur lesquels elle se trouvait engagée au fur et à mesure de son avancement. Ces limites constituent certes une faiblesse de la thèse, mais dessinent cependant des pistes que je souhaiterais poursuivre dans mes futures recherches. J'en vois au moins trois.

La première piste concerne l'analyse de **l'entrepreneuriat comme un processus d'exploration collective**. L'étude qu'a entamée cette thèse peut être enrichie de deux manières. D'un point de vue théorique, il me paraît intéressant de combiner de manière plus étroite les problèmes qu'ont traités la première et la troisième partie de la thèse : l'exploration et la valuation de nouvelles technologies et relations. Si l'innovation est une activité distribuée, comment les entrepreneurs arrivent-ils à démontrer la valeur des technologies qu'ils cherchent à développer et à commercialiser aux alliés qu'ils doivent pour cela enrôler ? Comment, c'est-à-dire avec quels outils, faire valoir l'exploration collective ? Cette thèse a mis la focale sur plusieurs types de dispositifs qui équipent les partenariats d'exploration. Il reste à présent à examiner de

manière plus fine la manière dont ces dispositifs performant l'exploration collective, en la mettant en scène, en la faisant avancer, en l'engageant sur des trajectoires plus ou moins stables. C'est ce que nous avons tenté de faire dans un article consacré à un de ces dispositifs - le business model (Doganova et Eyquem-Renault 2009). Un travail similaire reste à accomplir pour les deux autres types de dispositifs qu'a identifiés cette thèse : la démonstration et la formule.

D'autre part, l'étude de l'entrepreneuriat comme exploration collective peut être enrichie en s'engageant sur de nouveaux terrains empiriques. La création d'entreprises par des chercheurs s'est révélée être un terrain particulièrement fertile pour le développement d'une telle approche, dans la mesure où l'entrepreneuriat académique porte à son comble l'incertitude inhérente à toute tentative d'innovation, laissant ainsi une large place pour l'exploration des technologies et des marchés. Le cas que j'ai étudié dans cette thèse présente toutefois un inconvénient : l'aventure qui a conduit à la création de Kelkoo remonte désormais à une dizaine d'années et les données que j'ai pu recueillir souffrent certainement d'un biais rétrospectif que la triangulation avec des données « objectives » ne suffit probablement pas à corriger. Une étude de l'exploration collective « en temps réel » semble donc nécessaire pour combler les lacunes méthodologiques de l'approche proposée dans la première partie de cette thèse. Le secteur des « *clean-tech* » me paraît particulièrement intéressant pour une telle étude. En effet, les défis auxquels font face les entrepreneurs dans ce domaine sont multipliés par l'hétérogénéité des valeurs qu'ils doivent démontrer (non seulement l'intérêt commercial des technologies, mais aussi leur « propreté ») et par la diversité des partenaires (alliés technologiques et commerciaux, investisseurs, mais aussi gouvernements et ONG) qu'ils doivent enrôler. Afin de poursuivre l'analyse de l'entrepreneuriat comme un processus d'exploration et de valuation collectives, je m'intéresserai donc au travail que réalise une structure de « *corporate venture capital* » spécialisée dans le secteur des « *clean tech* », dans le cadre d'un projet de post-doc mené à la Copenhagen Business School.

La deuxième piste que je souhaiterais poursuivre est celle ouverte par notre étude des partenariats ambidextres. L'analyse qu'a entamée la deuxième partie de cette

thèse soulève au moins autant de questions qu'elle n'apporte de réponses. Une question qui me paraît particulièrement intéressante concerne la gouvernance des partenariats ambidextres. Nous avons montré que lorsque les partenaires arrivent à combiner des activités d'exploration et d'exploitation au sein d'une même collaboration, ils peuvent bénéficier d'effets importants en termes d'innovation. Or, les tensions entre exploration et exploitation restent toujours présentes dans de tels partenariats ambidextres. Comment les alliés arrivent-ils à surmonter ces tensions ? Quelles solutions apportent-ils aux problèmes de coordination que pose la poursuite simultanée d'activités dont les caractéristiques et les dynamiques sont souvent contradictoires, voire conflictuelles ? Retrouve-t-on les formes d'ambidextrie organisationnelle (temporelle, structurale et contextuelle) au niveau inter-organisationnel ? Nous avons imaginé deux études qui visent à éclairer ces questions. La première appliquera une méthodologie quantitative pour examiner les mécanismes de gouvernance (contractuelle et relationnelle) mis en œuvre dans les partenariats ambidextres de notre échantillon de collaborations impliquant des spin-offs académiques. La seconde réalisera une étude de cas pour mettre en évidence le rôle que jouent les dispositifs de valuation dans la coordination des partenariats ambidextres.

La troisième piste de recherche qu'ouvre cette thèse est celle d'un renouvellement méthodologique de l'analyse du lien entre alliances et innovation. Nous avons vu que la grande majorité des travaux qui ont examiné les sources inter-organisationnelles de l'innovation des entreprises se sont souvent trouvées prisonnières des chaînes métrologiques des bases de données existantes, s'exposant ainsi à des problèmes de causalité inverse et d'hétérogénéité inobservée et souffrant des limites d'indicateurs fragiles de l'innovation, tels les brevets. Nous avons proposé une approche alternative, qui consiste à s'appuyer sur les évaluations des acteurs impliqués dans les alliances pour saisir les innovations que celles-ci produisent. Une telle approche a toutefois trois inconvénients majeurs. Tout d'abord, le recueil de données qu'elle nécessite est extrêmement coûteux en temps et en ressources. Ensuite, elle n'est pas à l'abri de faiblesses méthodologiques, dans la mesure où les appréciations sur lesquelles elle repose peuvent difficilement être appuyées par des métrologies complémentaires. Enfin, elle ne permet pas d'apporter une quantification solide des effets générés par les

partenariats étudiés : elle s'arrête, en quelque sorte, aux échelles nominales et ordinales de la valuation, en listant des résultats et en comparant différents types de partenariats, sans pour autant pouvoir en donner une mesure numérique.

L'étude qualitative des dispositifs de valuation qu'a proposée la dernière partie de la thèse apporte des éléments qui peuvent aider à combler cette lacune. Nous avons vu que les acteurs impliqués dans la gestion de partenariats font face au même problème : comment donner une mesure précise des bénéfices d'activités dont les résultats sont incertains, multiples et éloignés dans le temps et dans l'espace organisationnel ? Je pense que nous pouvons nous inspirer des outils qu'inventent et appliquent ces acteurs pour faire valoir leurs explorations collectives. Nous pouvons suivre les traces que laissent les modèles, les démonstrations et les formules, traquer les collectifs et les valeurs qu'ils produisent, afin de constituer une base métrologique nouvelle qui viendra compléter les outils que nous constituons (comme les questionnaires) et mobilisons (comme les bases de données répertoriant brevets et alliances) pour répondre à des questions que, rappelons-le, nous partageons avec les acteurs que nous étudions. Cette piste de recherche est certes moins clairement établie que les deux précédentes, mais elle contient, me semble-t-il, une promesse de renouvellement méthodologique qui vaut d'être explorée.

ANNEXES

Annexe 1. Questionnaire (long) utilisé dans les entretiens face-à-face avec les partenaires de spin-offs

Section 1: DEFINITIONS ET DISCUSSION PRELIMINAIRE

Votre partenaire

Nous nous intéressons à votre collaboration avec la spin-off académique , que nous appellerons votre « partenaire » ici.

Le partenariat

Le « partenariat » désigne votre collaboration avec .

1. Encerchez la (ou les) catégorie(s) qui corresponde(nt) à ce partenariat :

- 1) joint venture avec prise de participation (y compris consortium avec prise de participations)
- 2) actionnariat minoritaire
- 3) accord de licences croisées
- 4) partage de technologie
- 5) accord de R&D commune (y compris consortium sans prise de participations)
- 6) accord de vente ou distribution croisée
- 7) relation client-fournisseur
- 8) accord de licence
- 9) accord de transfert de technologie
- 10) contrat de R&D
- 11) franchise
- 12) accord de distribution ou autre accord commercial.

Décrivez en une phrase l'activité du partenariat:

--

2. Indiquez la période du partenariat :

Année de début

--

Année de fin (le cas échéant)

--

Vous : l'unité

L'unité est l'entité impliquée dans le partenariat. L'unité peut être une entreprise (dans les cas des petites et moyennes entreprises) ou une filiale ou division (dans le cas des grandes entreprises).

Vérifiez et complétez le tableau suivant :

L'unité	
Identifiant	
Nom	
Site internet	
Adresse	
Année de création	
Code NAF	
Description de l'activité	
L'entreprise (si différente de l'unité)	
Nom	
Fonction de l'unité au sein de l'entreprise	
Description de l'activité	
Siège social	

La personne interrogée	
Nom	
Fonction	
N° de téléphone	
Email	
Date de l'entretien :	

Résultats du partenariat et effets sur votre unité

Décrivez en quelques phrases les effets de ce partenariat sur votre unité (principaux effets positifs et négatifs):

--

Section 2: LE PARTENARIAT

3. En quoi consiste le partenariat ?

a) Cocher la (ou les) proposition(s) qui s'applique(nt) à votre partenariat.

b) Si vous avez coché plusieurs propositions, veuillez les classer par ordre décroissant en fonction du degré auquel elles s'appliquent à ce partenariat (*la proposition qui décrit le mieux ce partenariat sera classée 1ère*) :

	<i>Activité du partenariat</i>	<i>a) Cocher « Oui » applicable</i>	<i>b) Classer les propositions cochées « Oui »</i>
1	Le développement, par les deux partenaires, d'une nouvelle technologie, ou d'un produit ou service nouveaux ou bien l'investigation commune d'un domaine de recherche nouveau pour les deux partenaires	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
2	La création ou l'investigation commune d'un nouveau marché pour une technologie, un produit ou un service existant ou bien l'entrée commune dans un marché nouveau pour les deux partenaires	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
3	L'acquisition , par un partenaire, d'une technologie, un produit ou un service développés par l'autre partenaire (y compris licences croisées)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
4	La commercialisation, par un partenaire, d'une technologie, d'un produit ou d'un service innovants développés par l'autre partenaire ou bien l'entrée, par un partenaire, dans un marché dans lequel il n'était pas présent auparavant (y compris commercialisation croisée)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	

4. Pour votre unité, ce partenariat était-il le premier...

... du type classé 1^{er} dans la question précédente?

☐ Oui ☐ Non

... avec une entreprise issue de la recherche publique?

☐ Oui ☐ Non

... avec ce partenaire?

☐ Oui ☐ Non

5. Avez-vous eu des relations informelles avec des personnes de cette société partenaire avant le début de ce partenariat ?

☐ Oui ☐ Non

6. Considérez la catégorie de partenariat que vous avez choisie dans la question 1. Dans combien de partenariats de ce type (par exemple, relation client-fournisseur, accord de R&D commune, etc.) votre unité était-elle engagée lorsque ce partenariat a commencé ?

☐ Aucun ☐ 1 ☐ 2-5 ☐ 6-10 ☐ 11-20 ☐ Plus de 20

7. Ce partenariat a-t-il été initié dans le cadre d'un projet ou programme de recherche qui bénéficiait de soutiens publics? (subventions ou incitations spécifiques, programmes de recherche ou innovation nationaux, programmes-cadres européens, Eureka...)?

Oui ☐ Non ☐

Si oui:

a) Indiquez le nom et la période de ce projet:

Nom	Période (année de début et de fin)

b) Placez une croix à la position sur l'échelle qui décrit le mieux le rôle de ce projet dans le partenariat :

Nous n'aurions pas initié ce partenariat sans ce programme	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Nous aurions initié ce partenariat même sans ce programme
--	--	---

8. En vous référant au moment où le partenariat a commencé, dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes relatives à votre unité et à votre partenaire?

(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

Nous avons une expertise technologique commune	1	2	3	4	5	6	7
Nous étions présents dans le même domaine technologique	1	2	3	4	5	6	7
Les domaines technologiques dans lesquels nous étions présents partageaient une même base de connaissances	1	2	3	4	5	6	7
Notre partenaire comprenait bien notre technologie	1	2	3	4	5	6	7
Nous comprenions bien la technologie de notre partenaire	1	2	3	4	5	6	7
Nous assistions aux mêmes conférences et/ou réunions technologiques	1	2	3	4	5	6	7

9. En vous référant au moment où le partenariat a commencé, dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes relatives à votre unité et à votre partenaire?

(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

Nous vendions aux mêmes clients	1	2	3	4	5	6	7
Notre partenaire comprenait bien notre marché et les besoins de nos clients	1	2	3	4	5	6	7
Nous comprenions bien le marché de notre partenaire et les besoins de ses clients	1	2	3	4	5	6	7
Nous assistions aux mêmes salons et/ou réunions professionnelles	1	2	3	4	5	6	7

10. Avant le début du partenariat, votre unité et votre partenaire :

- | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|
| a. Opérez dans le même <i>business</i> | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui |
| b. Aviez des <i>mix produits</i> qui se superposaient en grande partie | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui |
| c. Opérez dans des marchés géographiques qui se superposaient | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui |
| d. Etiez en concurrence pour la même base clients | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Oui |

11. Dans quelle mesure les raisons suivantes ont-elles joué un rôle dans le choix de cette société comme votre partenaire? (1 = pas important, à 7 = très important):

Le caractère innovant de la technologie, produit ou service proposés par cette société	1	2	3	4	5	6	7
Le savoir-faire et l'expertise de l'équipe technique de cette société	1	2	3	4	5	6	7
La qualité de l'équipe commerciale de cette société	1	2	3	4	5	6	7
Le fait que cette société a des liens forts avec la recherche académique	1	2	3	4	5	6	7
La réputation de l'organisme de recherche publique d'où cette société est issue	1	2	3	4	5	6	7
L'accès de cette société à des sources de financement adaptées pour des projets plus risqués (soutien public, capital-risque...)	1	2	3	4	5	6	7
La forte position de cette société sur le marché	1	2	3	4	5	6	7

Votre précédente expérience de la technologie, produit ou service proposés par cette société	1 2 3 4 5 6 7
Vos précédentes collaborations avec les fondateurs ou les managers de cette société	1 2 3 4 5 6 7
Autre : préciser	1 2 3 4 5 6 7

12. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous?
(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

Notre partenaire a toujours été correct dans ses négociations avec nous	1 2 3 4 5 6 7
Notre partenaire pourrait saisir des opportunités qui se présentent pour en profiter à nos dépens	1 2 3 4 5 6 7
Sur la base de nos précédentes expériences, on ne peut pas avoir une certitude totale que notre partenaire tiendra les promesses qu'il nous a faites	1 2 3 4 5 6 7
Nous hésitons à travailler avec notre partenaire quand les modalités de la coopération ne sont pas précisément définies	1 2 3 4 5 6 7
Etant donné les résultats que nous avons obtenus ensemble, nous pensons que nous pouvons compter sur notre partenaire	1 2 3 4 5 6 7
Pendant notre relation nous avons appris que nous pouvions avoir confiance en notre partenaire	1 2 3 4 5 6 7

13. Est-ce que le partenariat a impliqué d'autres entreprises ou organisations?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, indiquer:

- Le nombre des autres partenaires: _____
- Leur nature:

<input type="checkbox"/> Grandes entreprises	<input type="checkbox"/> PME	<input type="checkbox"/> Organismes de recherche publics	<input type="checkbox"/> Entreprises issues de la recherche publique
--	------------------------------	--	--

14. Placez une croix à la position sur l'échelle qui décrit le mieux le type d'activités réalisées au sein du partenariat:

Exploration ☐☐☐☐☐☐☐ Exploitation

15. A quelle fréquence les événements suivants ont-ils (eu) lieu pendant le partenariat ?
 (Si la fréquence de ces événements a évolué au cours du partenariat, référez-vous à la fréquence moyenne dans les premières années du partenariat.)

		Jamais	Seulement au début / à la fin	Une fois par an	Plusieurs fois par an	Tous les mois	Toutes les semaines	Tous les jours
1	L'échange de matériel de support (ex. échantillons, réactifs, lignes de code) entre les deux partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2	Echange de documents écrits (ex. articles, rapports, données, brevets, procédures, normes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Des réunions impliquant des personnes travaillant sur le projet des deux partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Des réunions entre les équipes de direction des deux partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Conversations téléphoniques et e-mails entre le personnel des deux partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Visites d'un portail web commun créé pour le partenariat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Autre : précisez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Y a-t-il eu des personnes d'un des partenaires qui ont visité l'autre partenaire pendant une certaine période de temps?

Oui ☐ Non ☐

Si oui:

De combien de personnes il s'agissait ?

Combien de temps sont-elles restées ? (en semaines)

17. Des équipements (par exemple des machines, des instruments, des logiciels) ont-ils été transférés d'un partenaire à l'autre pour une certaine période de temps?

Oui ☐ Non ☐

Si oui:

Combien d'équipements ont été transférés ?

Combien de temps sont-ils restés dans l'autre société ? (en semaines)

18. Indiquez si le contrat relatif au partenariat comportait les clauses suivantes:

1	Désignation du tribunal compétent en cas de litige	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
2	Clause compromissoire (ou d'arbitrage)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
3	Désignation de certaines informations comme propriétaires et sujettes aux dispositions du contrat relatives à la confidentialité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
4	Rapports écrits périodiques sur toutes les transactions pertinentes	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
5	Notification écrite rapide de tout manquement au contrat	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
6	Interdiction d'utiliser des informations propriétaires même après la fin du partenariat	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
7	Interdiction de collaborations avec des tiers dans le même domaine que le partenariat, sans l'accord explicite de l'autre partenaire	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
8	Le droit de consulter, ou faire examiner ou auditer par un cabinet comptable, tous les documents relatifs au partenariat	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9	Le droit de mettre fin au contrat avant sa date de fin stipulée, dans le cas de manquements spécifiques de la part d'un partenaire et/ou d'événements particuliers (par exemple l'acquisition d'un des partenaires par une autre société)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
10	Le droit d'interrompre le partenariat avant sa fin stipulée sans fournir de motifs explicites à l'autre partenaire	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

Section 3: LES CHANGEMENTS INDUITS PAR LE PARTENARIAT DANS L'ACTIVITE D'INNOVATION DE VOTRE UNITE

Dans cette partie, nous nous intéressons aux effets du partenariat sur votre unité.

19. Indiquez les changements induits par le partenariat au niveau des inputs de l'activité d'innovation de votre unité :
(-3 = Forte diminution; 0 = Pas de changement, +3 = Forte augmentation) :

Si certains types d'inputs ne s'appliquent pas à votre unité (par exemple, si votre unité ne fait pas de R&D), cocher « non applicable ».

		Non applicable	-3	-2	-1	0	1	2	3
1	Nombre d'employés en R&D, design et ingénierie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Dépenses de R&D, design et ingénierie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Dépenses pour l'acquisition de connaissances technologiques d'autres entreprises (ex : brevets, licences, savoir-faire)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Dépenses marketing liées à la commercialisation d'innovations (e.g. études de marché, tests de marché, publicité de lancement)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Dépenses pour l'acquisition de machines et équipements pour la mise en œuvre d'une innovation de procédé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Dépenses pour la formation du personnel lié à l'activité d'innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Financements de thèses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dans les cas où il y a un changement significatif (-3, -2, +2 ou +3), expliquez en quoi il consiste.

20. Indiquer si le partenariat a conduit à la réalisation d'un ou plusieurs des outputs suivants:

1	L'introduction d'un produit ou service qui est nouveau pour le marché (i.e. qui n'existait pas avant)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
2	L'introduction d'un produit ou service qui est nouveau pour vous ou pour votre partenaire (i.e. qui existait déjà, mais était offert par d'autres sociétés)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
3	L'introduction d'un produit ou service amélioré	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
4	L'introduction d'une offre adaptée à un client spécifique	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
5	La mise au point d'un prototype	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
6	La demande d'un brevet	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
7	La publication d'un article	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
8	La soutenance d'une thèse financée par votre unité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9	La réalisation d'une étude de faisabilité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
10	La vente de connaissances générées en interne (brevets, licences, savoir-faire) à une autre entreprise	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

11	La mise en œuvre de nouveaux procédés au sein de votre unité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
----	--	---

21. Si le partenariat a conduit à la mise en œuvre de nouveaux procédés au sein de votre unité (ligne 11 dans la question précédente), indiquez :

a) le type d'activités dans lesquelles le nouveau procédé a été mis en œuvre:

Les activités de production	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Les activités de distribution	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Les activités techniques et de R&D	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

b) les changements induits par la mise en place de ces nouveaux procédés au niveau:
(-3 = Forte diminution; 0 = Pas de changement, +3 = Forte augmentation)

	Changement au niveau...	-3	-2	-1	0	1	2	3
1	Des coûts de production des produits ou services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	De la qualité de vos produits ou services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Du temps nécessaire pour réaliser vos produits ou services et les livrer à vos clients	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Du temps nécessaire pour concevoir et développer de nouvelles technologies et produits/services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Du nombre de vos clients	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Du volume des ventes par client	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Autre : précisez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dans les cas où il y a un changement significatif (-3, -2, +2 ou +3), expliquez en quoi il consiste.

22. Dans quelle mesure votre unité a-t-elle acquis de nouvelles connaissances ou compétences grâce à ce partenariat dans les domaines mentionnés ci-dessous
(1: n'a rien appris de nouveau dans ce domaine, à 7: a acquis de nombreuses nouvelles connaissances dans ce domaine).

	Apprentissages à propos :	1	2	3	4	5	6	7
1	... du développement de nouvelles technologies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	... du développement et le prototypage de nouveaux produits ou services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	... de la mise en œuvre de nouveaux procédés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	... de l'adaptation de produits ou services à des clients spécifiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	... de l'introduction de nouveaux produits sur le marché	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	... de la demande de nouveaux brevets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	... de la publication d'articles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	... de la gestion du processus d'innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	... de l'identification de tendances technologique émergentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	... de l'identification de tendances de marché émergentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	... de la vente de connaissances développées en interne (brevets, licences,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	savoir-faire) à d'autres organisations	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12	... de l'utilisation de connaissances développées par d'autres organisations (brevets, licences, savoir-faire)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Dans les cas où il y a un changement significatif (6 ou 7), expliquez en quoi il consiste.

23. Indiquez si le partenariat a conduit à l'introduction de:

		Dans les technologies, produits ou services que votre unité vend	Dans les procédés de production, distribution ou R&D que votre unité met en œuvre
a	Améliorations technologiques mineures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Avancées technologiques majeures	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Innovations radicales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Cochez, parmi les propositions suivantes, celle qui décrit le mieux la technologie, le produit, le service ou le procédé impliqués dans ce partenariat :

	Cocher une proposition
“Sur étagère”: exploite une technologie standard courante sans étendre son domaine d'application	<input type="checkbox"/>
Incrémentale: exploite des technologies existantes au-delà de leur domaine d'application habituel	<input type="checkbox"/>
Nouvelle génération : transpose des technologies existantes dans un domaine d'application complètement différent	<input type="checkbox"/>
Radicale: première utilisation d'une technologie nouvelle pour le secteur	<input type="checkbox"/>

25. Cochez, parmi les propositions suivantes, celle qui décrit le mieux, cette fois-ci en termes d'impact sur le marché, la technologie, le produit, le service ou le procédé impliqués dans ce partenariat :

	Cocher une proposition
Pas de changement: répond aux mêmes besoins des clients/consommateurs, et de la même manière	<input type="checkbox"/>
Variante : répond aux mêmes besoins des clients/consommateurs, mais de manière différente	<input type="checkbox"/>
Amélioration : répond mieux aux / à plus de besoins des clients/consommateurs	<input type="checkbox"/>
Nouveaux bénéfices : répond à des besoins connus mais jusqu'à là insatisfaits	<input type="checkbox"/>
Nouveau produit cœur : répond à des besoins précédemment inconnus et insatisfaits	<input type="checkbox"/>

26. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous?
(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

		1	2	3	4	5	6	7
1	Le partenariat nous a permis d'améliorer notre position dans des domaines technologiques existants (domaines dans lesquels nous étions présents avant le début du partenariat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Le partenariat nous a permis d'entrer dans des domaines technologiques nouveaux pour notre unité (domaines qui existaient mais dans lesquels nous n'étions pas présents avant le début du partenariat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Le partenariat nous a permis de créer un domaine technologique complètement nouveau (un domaine qui n'existait pas auparavant)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Le partenariat nous a permis d'augmenter notre part de marché dans des marchés* existants (marchés sur lesquels nous étions présents avant le début du partenariat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Le partenariat nous a permis d'entrer sur des marchés* nouveaux pour notre unité (marchés qui existaient mais sur lesquels nous n'étions pas présents avant le début du partenariat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Le partenariat nous a permis de créer un marché* complètement nouveau (un marché qui n'existait pas auparavant)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Nous appelons marché tout groupe de clients qui partagent un même besoin d'un certain produit, une même localisation géographique ou les mêmes caractéristiques démographiques (âge, ...).*

Dans les cas où il y a un changement significatif (6 ou 7), expliquez en quoi il consiste.

27. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous?
(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

		1	2	3	4	5	6	7
1	Ce partenariat nous a amenés à proposer un produit/service nouveau à nos clients, en améliorant ainsi notre image d'innovateurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Grâce à ce partenariat, nous avons pu montrer à nos clients que nous sommes plus innovants que nos concurrents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Le partenariat nous a permis de démontrer la qualité de notre équipe quand il s'agit d'innover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Notre maîtrise rapide de la technologie / des besoins de notre partenaire est un signe clair de notre capacité à innover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Le partenariat a révélé aux parties prenantes de notre unité notre engagement à constamment améliorer notre offre en mobilisant des technologies de pointe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Nous communiquons activement sur les résultats de ce partenariat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous?
(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

		1	2	3	4	5	6	7
1	Le partenariat a réduit le risque que la technologie de notre unité soit imitée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Le partenariat a mis fin à une concurrence entre des standards développés par les deux sociétés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Le partenariat a réduit les pressions qu'exercent sur notre unité nos concurrents et les nouveaux entrants sur le marché	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Section 4: DONNEES SUR VOTRE UNITE

29. Vérifiez et/ou complétez les informations suivantes relatives à votre unité:

	3 ans avant	2 ans avant	1 an avant	Année où le partenariat a commencé	1 an après	2 ans après	3 ans après
Chiffre d'affaires (en K€)							
Effectifs (équivalent temps plein)							
Nombre d'employés (équivalent plein temps) en R&D, design et ingénierie							
Dépenses de R&D, design et ingénierie (en % du CA)							

30. Complétez les informations suivantes relatives à votre unité au moment où le partenariat a commencé:

	Au moment où le partenariat a commencé
Nombre total de publications de votre unité*	
Nombre total de brevets de votre unité*	
Nombre total de nouveaux produits/services qui sont en cours de développement dans votre unité	
Nombre total de nouveaux (c'est-à-dire introduits dans les 3 années précédentes) produits/services lancés par votre unité	
Nombre total de nouveaux (c'est-à-dire introduits dans les 3 années précédentes) procédés mis en œuvre au sein de votre unité	

** Ou, le cas échéant, de la société dont votre unité fait partie, mais incluant des personnes de votre unité comme auteurs/inventeurs*

Annexe 2. Questionnaire (court) pour les entretiens téléphoniques avec les partenaires de spin-offs

Section 1: DEFINITION DU PARTENARIAT ET DE L'UNITE

Nous nous intéressons à votre collaboration avec l'entreprise [REDACTED], que nous appellerons votre « partenaire » ici.

Nous appellerons votre collaboration avec [REDACTED] le « partenariat ».

Nous appellerons « unité » l'entité impliquée dans le partenariat. L'unité peut être une entreprise (dans les cas des petites et moyennes entreprises) ou une filiale ou division (dans le cas des grandes entreprises).

1. Encerclez la (ou les) catégorie(s) qui corresponde(nt) à ce partenariat :

- 1) joint venture avec prise de participation (y compris consortium avec prise de participations)
- 2) actionnariat minoritaire
- 3) accord de licences croisées
- 4) partage de technologie
- 5) accord de R&D commune (y compris consortium sans prise de participations)
- 6) accord de vente ou distribution croisée
- 7) relation client-fournisseur
- 8) accord de licence
- 9) accord de transfert de technologie
- 10) contrat de R&D
- 11) franchise
- 12) accord de distribution ou autre accord commercial.

2. Indiquez la période pendant laquelle le partenariat a (eu) lieu :

Année de début

Année de fin (le cas échéant)

3. Vérifiez les informations contenues dans le tableau suivant :

L'unité	
Nom	
Site internet	
Adresse	
Année de création	
Code NAF	
Description de l'activité	
L'entreprise (si différente de l'unité)	
Nom	
Fonction de l'unité au sein de l'entreprise	
Description de l'activité	
Siège social	
La personne interrogée	
Nom	
Fonction	
N° de téléphone	
Email	
Date de l'entretien :	

Section 2: LE PARTENARIAT

4. En quoi consiste le partenariat ?

- Cocher la (ou les) proposition(s) qui s'applique(nt) à votre partenariat.
- Si vous avez coché plusieurs propositions, veuillez les classer par ordre décroissant en fonction du degré auquel elles s'appliquent à ce partenariat (*la proposition qui décrit le mieux ce partenariat sera classée 1ère*) :

	<i>Activité du partenariat</i>	<i>a) Cocher « Oui » applicable</i>	<i>b) Classer les propositions cochées « Oui »</i>
1	Le développement, par les deux partenaires, d'une nouvelle technologie, ou d'un produit ou service nouveaux , ou bien l'investigation commune d'un domaine de recherche nouveau pour les deux partenaires	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
2	La création ou l'investigation commune d'un nouveau marché pour une technologie, un produit ou un service existant ou bien l'entrée commune dans un marché nouveau pour les deux partenaires	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
3	L'acquisition , par un partenaire, d'une technologie, d'un produit ou d'un service développés par l'autre partenaire (y compris licences croisées)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
4	La commercialisation, par un partenaire, d'une technologie, d'un produit ou d'un service innovants développés par l'autre partenaire ou bien l'entrée, par un partenaire, dans un marché dans lequel il n'était pas présent auparavant (y compris commercialisation croisée)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	

5. S'agit-il de votre premier partenariat avec ce partenaire ?

☐ Oui ☐ Non

Si oui, avez-vous eu des relations informelles avec des personnes de cette société partenaire avant le début de ce partenariat ?

☐ Oui ☐ Non

6. Considérez la catégorie de partenariat que vous avez choisie dans la question 1. Dans combien de partenariats de ce type (par exemple, relation client-fournisseur, accord de R&D commune, etc.) votre unité était-elle engagée lorsque ce partenariat a commencé:

☐ Aucun ☐ 1 ☐ 2-5 ☐ 6-10 ☐ 11-20 ☐ Plus de 20

7. Ce partenariat a-t-il été initié dans le cadre d'un projet ou programme de recherche qui bénéficiait de soutiens publics? (subventions ou incitations spécifiques, programmes de recherche ou innovation nationaux, programmes-cadres européens, Eureka...)?

Oui ☐ Non ☐

Si oui, indiquez le nom du programme :

8. En vous référant au moment où le partenariat a commencé, dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes relatives à votre unité et à votre partenaire?

(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

Nous avons une expertise technologique commune	1	2	3	4	5	6	7
Nous étions présents dans le même domaine technologique	1	2	3	4	5	6	7
Les domaines technologiques dans lesquels nous étions présents partageaient une même base de connaissances	1	2	3	4	5	6	7
Nous assistions aux mêmes conférences et/ou réunions technologiques	1	2	3	4	5	6	7

9. Avant le début du partenariat, votre société et votre partenaire :

- e. Opérez dans le même *business* ☐ Oui ☐ Non
 f. Aviez des *mix produits* qui se superposaient en grande partie ☐ Oui ☐ Non
 g. Opérez dans des marchés géographiques qui se superposaient ☐ Oui ☐ Non
 h. Etiez en concurrence pour la même base clients ☐ Oui ☐ Non

10. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous?

(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

Notre partenaire a toujours été correct dans ses négociations avec nous	1	2	3	4	5	6	7
Notre partenaire pourrait saisir des opportunités qui se présentent pour en profiter à nos dépens	1	2	3	4	5	6	7
Sur la base de nos précédentes expériences, on ne peut pas avoir une certitude totale que notre partenaire tiendra les promesses qu'il nous a faites	1	2	3	4	5	6	7
Nous hésitons à travailler avec notre partenaire quand les modalités de la coopération ne sont pas précisément définies	1	2	3	4	5	6	7
Pendant notre relation nous avons appris que nous pouvions avoir confiance en notre partenaire	1	2	3	4	5	6	7

11. A quelle fréquence les événements suivants ont-ils (eu) lieu pendant le partenariat ?

(Si la fréquence de ces événements a évolué au cours du partenariat, référez-vous à la fréquence moyenne dans les premières années du partenariat.)

		Jamais	Seulement au début / à la fin	Une fois par an	Plusieurs fois par an	Tous les mois	Toutes les semaines	Tous les jours
1	L'échange de matériel de support (ex. échantillons, réactifs, code logiciel) entre les deux partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Echange de documents écrits (ex. articles, rapports, données, brevets, procédures, normes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Des réunions impliquant des personnes travaillant sur le projet des deux partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Des réunions entre les équipes de direction des deux partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Conversations téléphoniques et e-mails entre le personnel des deux partenaires	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Les événements suivants ont-ils eu lieu pendant le partenariat :

- Transfert de personnel d'un partenaire vers l'autre pour une durée supérieure à 2 semaines ☐ Oui ☐ Non
 Transfert d'équipements (par exemple des machines, des instruments, des logiciels) d'un partenaire vers l'autre ☐ Oui ☐ Non
 Développement d'un portail web dédié au partenariat ☐ Oui ☐ Non

13. Indiquez si le contrat relatif au partenariat comportait les clauses suivantes:

1	Désignation du tribunal compétent en cas de litige	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
2	Clause compromissoire (ou d'arbitrage)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
3	Désignation de certaines informations comme propriétaires et sujettes aux dispositions du contrat relatives à la confidentialité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
4	Rapports écrits périodiques sur toutes les transactions pertinentes	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
5	Notification écrite rapide de tout manquement au contrat	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
6	Interdiction d'utiliser des informations propriétaires même après la fin du partenariat	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
7	Interdiction de collaborations avec des tiers dans le même domaine que le partenariat, sans l'accord explicite de l'autre partenaire	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
8	Le droit de consulter, ou faire examiner ou auditer par un cabinet comptable, tous les documents relatifs au partenariat	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9	Le droit de mettre fin au contrat avant sa date de fin stipulée, dans le cas de manquements spécifiques de la part d'un partenaire et/ou d'événements particuliers (par exemple l'acquisition d'un des partenaires par une autre société)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
10	Le droit d'interrompre le partenariat avant sa fin stipulée sans fournir de motifs explicites à l'autre partenaire	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

Section 3: LES CHANGEMENTS INDUITS PAR LE PARTENARIAT DANS L'ACTIVITE D'INNOVATION DE VOTRE UNITE

Dans cette partie, nous nous intéressons aux effets du partenariat sur votre unité.

14. Indiquez les changements induits par le partenariat au niveau des inputs de l'activité d'innovation de votre unité :
(-3 = Forte diminution; 0 = Pas de changement, +3 = Forte augmentation) :

		-3	-2	-1	0	1	2	3
1	Nombre d'employés en R&D, design et ingénierie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Dépenses de R&D, design et ingénierie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Dépenses pour l'acquisition de connaissances technologiques d'autres entreprises (ex : brevets, licences, savoir-faire)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Dépenses marketing liées à la commercialisation d'innovations (e.g. études de marché, tests de marché, publicité de lancement)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Dépenses pour l'acquisition de machines et équipements pour la mise en œuvre d'une innovation de procédé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Dépenses pour la formation du personnel lié à l'activité d'innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Financements de thèses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Indiquez si le partenariat a conduit à la réalisation d'un ou plusieurs des outputs suivants:

1	L'introduction d'un produit ou service qui est nouveau pour le marché (i.e. qui n'existait pas avant)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
2	L'introduction d'un produit ou service qui est nouveau pour vous ou pour votre partenaire (i.e. qui existait déjà, mais était offert par d'autres sociétés)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
3	L'introduction d'un produit ou service amélioré	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
4	L'introduction d'une offre adaptée à un client spécifique	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
5	La mise au point d'un prototype	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
6	La demande d'un brevet	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
7	La publication d'un article	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
8	La soutenance d'une thèse financée par votre unité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9	La réalisation d'une étude de faisabilité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
10	La vente de connaissances générées en interne (brevets, licences, savoir-faire) à une autre entreprise	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
11	La mise en œuvre de nouveaux procédés au sein de votre unité	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

16. Si le partenariat a conduit à la mise en œuvre de nouveaux procédés au sein de votre unité (dernière ligne dans la question précédente), indiquez les changements induits par la mise en place de ces nouveaux procédés au niveau :

(-3 = Forte diminution; 0 = Pas de changement, +3 = Forte augmentation)

Changement au niveau...	-3	-2	-1	0	1	2	3
Des coûts de production des produits ou services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De la qualité de vos produits ou services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Du temps nécessaire pour réaliser vos produits ou services et les livrer à vos clients	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Du temps nécessaire pour concevoir et développer de nouvelles technologies et produits/services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Dans quelle mesure votre unité a-t-elle acquis de nouvelles connaissances ou compétences grâce à ce partenariat dans les domaines mentionnés ci-dessous (1: n'a rien appris de nouveau dans ce domaine, à 7: a acquis de nombreuses nouvelles connaissances dans ce domaine).

	Apprentissages à propos :	1	2	3	4	5	6	7
1	... du développement de nouvelles technologies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	... du développement et le prototypage de nouveaux produits ou services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	... de la mise en œuvre de nouveaux procédés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	... de l'adaptation de produits ou services à des clients spécifiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	... de l'introduction de nouveaux produits sur le marché	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	... de la demande de nouveaux brevets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	... de la publication d'articles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	... de la gestion du processus d'innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	... de l'identification de tendances technologique émergentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	... de l'identification de tendances de marché émergentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous?
(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

	1	2	3	4	5	6	7
--	---	---	---	---	---	---	---

Le partenariat nous a permis d'améliorer notre position dans des domaines technologiques existants (domaines dans lesquels nous étions présents avant le début du partenariat)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Le partenariat nous a permis d'augmenter notre part de marché dans des marchés* existants (marchés sur lesquels nous étions présents avant le début du partenariat)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

*Nous appelons marché tout groupe de clients qui partagent un même besoin d'un certain produit, une même localisation géographique ou les mêmes caractéristiques démographiques (âge, ...).

19. Le partenariat a-t-il conduit à :

L'entrée de votre unité dans des domaines technologiques nouveaux pour votre unité (domaines qui existaient mais dans lesquels vous n'étiez pas présents avant le début du partenariat)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
La création d'un domaine technologique complètement nouveau (un domaine qui n'existait pas auparavant)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
L'entrée de votre unité dans des marchés nouveaux pour votre unité (marchés qui existaient mais sur lesquels vous n'étiez pas présents avant le début du partenariat)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
La création d'un marché complètement nouveau (un marché qui n'existait pas auparavant)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

20. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous?

(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

	1	2	3	4	5	6	7
Ce partenariat nous a amenés à proposer un produit/service nouveau à nos clients, en améliorant ainsi notre image d'innovateurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grâce à ce partenariat, nous avons pu montrer à nos clients que nous sommes plus innovants que nos concurrents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le partenariat nous a permis de démontrer la qualité de notre équipe quand il s'agit d'innover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Notre maîtrise rapide de la technologie / des besoins de notre partenaire est un signe clair de notre capacité à innover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le partenariat a révélé aux parties prenantes de notre unité notre engagement à constamment améliorer notre offre en mobilisant des technologies de pointe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nous communiquons activement sur les résultats de ce partenariat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations ci-dessous?

(1 = Pas du tout d'accord, 4 = Neutre, 7 = Complètement d'accord)

	1	2	3	4	5	6	7
Le partenariat a réduit le risque que la technologie de notre unité soit imitée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le partenariat a mis fin à une concurrence entre des standards développés par les deux sociétés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le partenariat a réduit les pressions qu'exercent sur notre unité nos concurrents et les nouveaux entrants sur le marché	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Section 4: DONNEES SUR VOTRE UNITE

22. Vérifiez et/ou complétez les informations suivantes relatives à votre unité:

	Année où le partenariat a commencé
Chiffre d'affaires (en K€)	
Effectifs (équivalent temps plein)	
Nombre d'employés (équivalent plein temps) en R&D, design et ingénierie	
Dépenses de R&D, design et ingénierie (en % du CA)	
Dépenses de R&D, design et ingénierie (en K€)	

23. Complétez les informations suivantes relatives à votre unité au moment où le partenariat a commencé:

Nombre total de publications de votre unité*	
Nombre total de brevets de votre unité*	
Nombre total de nouveaux produits/services qui sont en cours de développement dans votre unité	
Nombre total de nouveaux (c'est-à-dire introduits dans les 3 années précédentes) produits/services lancés par votre unité	
Nombre total de nouveaux (c'est-à-dire introduits dans les 3 années précédentes) procédés mis en œuvre au sein de votre unité	

** Ou, le cas échéant, de la société dont votre unité fait partie, mais incluant des personnes de votre unité comme auteurs/inventeurs*

BIBLIOGRAPHIE

- Abernathy, William J., et Kim B. Clark. 1985. Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy* 14 (1):3-22.
- Akrich, Madeleine. 1987. Comment décrire les objets techniques? *Techniques & Culture* 9:49-64.
- . 1993. Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action. *Raisons pratiques* 4, Les objets dans l'action:35-57.
- . 1995. Petite anthropologie du médicament. *Techniques & Culture* 25-26:129-157.
- Akrich, Madeleine, Michel Callon, et Bruno Latour. 1988. A quoi tient le succès des innovations? 1. L'art de l'intéressement. *Annales des Mines. Gérer et Comprendre*. (11):4-17.
- . 1988. A quoi tient le succès des innovations? 2. L'art de choisir les bons porte-parole. *Annales des Mines. Gérer et Comprendre*. (12):14-29.
- Alchian, Armen A., et Harold Demsetz. 1972. Production, information costs, and economic organization. *The American Economic Review* 62 (5):777-795.
- Alvarez, Sharon A., R. Duane Ireland, et Jeffrey J. Reuer. 2006. Entrepreneurship and strategic alliances. *Journal of Business Venturing* 21 (4):401-404.
- Alvarez, Sharon, et Jay Barney. 2007. Discovery and creation: alternative theories of entrepreneurial action. *Strategic Entrepreneurship Journal* 1 (1-2):11-26.

- Ancona, Deborah G., Paul S. Goodman, Barbara S. Lawrence, et Michael L. Tushman. 2001. Time: A new research lens. *Academy of Management Review* 26 (4):645-563.
- Anderson, Philip, et Michael L. Tushman. 1990. Technological discontinuities and dominant designs: a cyclical model of technological change. *Administrative Science Quarterly* 35 (4):604-633.
- Araujo, Luis. 1998. Knowledge and learning as networking. *Management Learning* 29 (3):317-336.
- . 2007. Category reviews as market-shaping events. *Industrial Marketing Management* 36:849-860.
- Ariño, Africa, et José de la Torre. 1998. Learning from failure: Towards an evolutionary model of collaborative ventures. *Organization Science* 9 (3):306-325.
- Austin, John L. 1970 [1962]. *Quand dire, c'est faire*. Paris: Editions du Seuil.
- Autio, Erkkö. 1997. New, technology-based firms in innovation networks: symplectic and generative impacts. *Research Policy* 26:263-281.
- Baker, Ted, et Reed E. Nelson. 2005. Creating something from nothing: Resource construction through entrepreneurial bricolage. *Administrative Science Quarterly* 50:329-366.
- Barney, Jay. 1991. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management* 17 (1):99.
- Bartel, Caroline, et Raghu Garud. 2009. The role of narratives in sustaining organizational innovation. *Organization Science* 20 (1):107-117.
- Baum, Joel A. C., et Brian S. Silverman. 2004. Picking winners or building them? Alliance, intellectual, and human capital as selection criteria in venture financing and performance of biotechnology startups. *Journal of Business Venturing* 19 (3):411-436.
- Baum, Joel A.C., Tony Calabrese, et Brian S. Silverman. 2000. Don't go it alone: Alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology. *Strategic Management Journal* 21 (3):267.
- Becker, Markus, Francesco Rullani, et Francesco Zirpoli. 2009. Coordinating distributed innovation processes: The case of the automotive and open source software industries. *Papier présenté à la conférence DRUID à Copenhague*.

- Beckman, Christine M., Pamela R. Haunschild, et Damon J. Phillips. 2004. Friends or strangers? Firm-specific uncertainty, market uncertainty, and network partner selection. *Organization Science* 15 (3):259-275.
- Begley, T., et D. Boyd. 1987. Psychological characteristics associated with performance in entrepreneurial firms and smaller businesses. *Journal of Business Venturing*:79-93.
- Benner, Mary J., et Michael Tushman. 2002. Process management and technological innovation: A longitudinal study of the photography and paint industries. *Administrative Science Quarterly* 47 (4):676-706.
- Benner, Mary J., et Michael L. Tushman. 2003. Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review* 28 (2):238-256.
- Beunza, Daniel, et Raghu Garud. 2007. Calculators, lemmings, or frame-makers? The intermediary role of securities analysts. In *Market Devices*, M. Callon, Y. Millo et F. Muniesa (dir.). London: Blackwell.
- Beunza, Daniel, et David Stark. 2004. Tools of the trade: The socio-technology of arbitrage in a Wall Street trading room. *Industrial and Corporate Change* 13 (2):369-400.
- Bogdan, Boris, et Ralph Villiger. 2007. *Valuation in Life Sciences. A Practical Guide*. Berlin Heidelberg New York: Springer.
- Boltanski, Luc, et Laurent Thévenot. 1991. *De la justification. Les économies de la grandeur*. Paris: Gallimard.
- Bowker, Geoffrey C., et Susan Leigh Star. 1999. *Sorting Things Out: Classification and its Consequences*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Breschi, Stefano, Francesco Lissoni, et Franco Malerba. 2003. Knowledge-relatedness in firm technological diversification. *Research Policy* 32 (1):69-87.
- Brown, John Seely, et Paul Duguid. 1991. Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation. *Organization Science* 2 (1):40-57.
- Burns, Tom, et George Stalker. 1961. *The Management of Innovation*. London: Tavistock.

- Burt, Ronald S. 1992. *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Cambridge: Harvard University Press.
- . 2000. The network structure of social capital. In *Research in Organizational Behavior*, B. M. Staw et R. I. Sutton (dir.). Greenwich, CT: JAI Press.
- Caliskan, Koray. 2005. *Making a Global Commodity: The Production of Markets and Cotton in Egypt, Turkey, and the United States*. Thèse de doctorat, New York University.
- Callon, Michel. 1986. Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of Saint Brieuc bay. In *Power, Action and Belief: a new Sociology of Knowledge? Sociological Review Monograph*, J. Law (dir.). London: Routledge and Kegan Paul.
- . 1991. Techno-economic networks and irreversibility. In *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology, and Domination*, J. Law (dir.). London: Routledge.
- . 1998. An essay on framing and overflowing: Economic externalities revisited by sociology. In *The Laws of the Markets*, M. Callon (dir.). Oxford: Blackwell.
- . 1998. Introduction: the embeddedness of economic markets in economics. In *The Laws of the Markets*, M. Callon (dir.). Oxford: Blackwell.
- . 1999. Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination : le cas des interactions stratégiques entre firmes industrielles et laboratoires académiques. In *Réseau et coordination*, M. Callon, P. Cohendet, N. Curien, J.-M. Dalle, F. Eymard-Duverney, D. Foray et E. Schenk (dir.). Paris: Economica.
- . 2002. From science as an economic activity to socioeconomics of scientific research. In *Science Bought and Sold*, P. Mirowski et E.-M. Sent (dir.). Chicago: The University of Chicago Press.
- . 2004. Europe wrestling with technology. About Andrew Barry, Political Machines: Governing a Technological Society, London: Athlone Press. *Economy and Society* 33 (1):121-134.
- . 2007. What does it mean to say that economics is performative? In *Do Economists Make Markets? On the Performativity of Economics.*, D. MacKenzie, F. Muniesa et L. Siu (dir.). Princeton and Oxford: Princeton University Press.

- . 2008. Il n'y a d'économie qu'aux marges. A propos du livre de Jane Guyer, *Marginal gains. Monetary transactions in Atlantic Africa*. Chicago: The University of Chicago Press. 2004. *Le Libellio d'AEGIS* 4 (2):1-18.
- . 2009. La formulation marchande des biens. In *Evaluer et valoriser. Une sociologie économique de la mesure*, F. Vatin (dir.). Toulouse: Presses Universitaires du Mirail.
- Callon, Michel, Philippe Larédo, et Philippe Mustar. 1997. Techno-economic networks and the analysis of structural effects. In *The strategic management of research and technology*, M. Callon, P. Larédo et P. Mustar (dir.). Paris: Economica International.
- Callon, Michel, Cécile Méadel, et Vololona Rabearisoa. 2002. The economy of qualities. *Economy and Society* 31 (2):194–217.
- Callon, Michel, Yuval Millo, et Fabian Muniesa. 2007. *Market Devices*. London: Blackwell.
- Callon, Michel, et Fabian Muniesa. 2005. Economic markets as calculative collective devices. *Organization Studies* 26 (8):1229–1250.
- Campbell, Donald T. 1955. The informant in quantitative research. *The American Journal of Sociology* 60 (4):339-342.
- Carland, James W., Frank Hoy, William R. Boulton, et Jo Ann C. Carland. 1984. Differentiating entrepreneurs from small business owners: A conceptualization. *Academy of Management Review* 9 (2):354-359.
- Carlile, Paul R. 2004. Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. *Organization Science* 15 (5):555-568.
- Carroll, Glenn R., et Elaine Mosakowski. 1987. The career dynamics of self-employment. *Administrative Science Quarterly* 32 (4):570-589.
- Carson, Stephen J., Anoop Madhok, et Tao Wu. 2006. Uncertainty, opportunism, and governance: The effects of volatility and ambiguity on formal and relational contracting. *Academy of Management Journal* 49 (5):1058-1077.
- Cassiman, Bruno, Massimo G. Colombo, Paola Garrone, et Reinhilde Veugelers. 2005. The impact of M&A on the R&D process: An empirical analysis of the role of technological- and market-relatedness. *Research Policy* 34 (2):195-220.

- Casson, Mark. 1982. *The Entrepreneur*. Totowa, NJ: Barnes & Noble Books.
- Chang, Yuan-Chieh, Phil Y. Yang, et Ming-Huei Chen. 2009. The determinants of academic research commercial performance: Towards an organizational ambidexterity perspective. *Research Policy* 38 (6):936-946.
- Chesbrough, Henry. 2003. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Child, John. 2001. Learning through strategic alliances. In *Handbook of organizational learning and knowledge*, M. Dierkes, A. B. Antal, J. Child et I. Nonaka (dir.). Oxford: Oxford University Press.
- Clarysse, Bart, Mike Wright, Andy Lockett, Els Van de Velde, et Ajay Vohora. 2005. Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions. *Journal of Business Venturing* 20 (2):183-216.
- Codorniou, Julien, et Cyrille De Lasteyrie. 2005. *Ils ont réussi leur start-up! La success story de Kelkoo*. Village Mondial.
- Cohen, Wesley M., et Daniel A. Levinthal. 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35 (1):128-152.
- Colombo, Massimo G. 2003. Alliance form: A test of the contractual and competence perspectives. *Strategic Management Journal* 24 (12):1209-1229.
- Colombo, Massimo G., et Paola Garrone. 1998. Common carriers' entry into multimedia services. *Information Economics and Policy* 10 (1):77-105.
- Colombo, Massimo G., Luca Grilli, et Evila Piva. 2006. In search of complementary assets: The determinants of alliance formation of high-tech start-ups. *Research Policy* 35 (8):1166-1199.
- Coombs, Joseph E., Ram Mudambi, et David L. Deeds. 2006. An examination of the investments in U.S. biotechnology firms by foreign and domestic corporate partners. *Journal of Business Venturing* 21 (4):405-428.
- Cooper, Arnold C., Carolyn Y. Woo, et William C. Dunkelberg. 1989. Entrepreneurship and the initial size of firms. *Journal of Business Venturing* 4 (5):317-332.
- Cowan, David A. 1986. Developing a process model of problem recognition. *The Academy of Management Review* 11 (4):763-776.

- Croissant, Jennifer, et Laurel Smith-Doerr. 2008. Organizational contexts of science: Boundaries and relationships between university and industry. In *The Handbook of Science and Technology Studies, Third edition*, E. J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch et J. Wajcman (dir.). Cambridge, MA: The MIT Presse.
- Cyert, R., et James G. March. 1963. *A Behavioral Theory of the Firm*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Czarniawska, Barbara. 1998. *A Narrative Approach to Organization Studies*. London: Sage.
- Dahlander, Linus , et David M. Gann. 2010. How open is innovation? *Research Policy* forthcoming.
- Danneels, Erwin. 2002. The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal* 23 (12):1095.
- Darr, Eric D., et Terri R. Kurtzberg. 2000. An investigation of partner similarity dimensions on knowledge transfer. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 82 (1):28-44.
- Das, T. K., et Bing-Sheng Teng. 2000. A resource-based theory of strategic alliances. *Journal of Management* 26 (1):31-61.
- De Rond, Mark. 2003. *Strategic Alliances as Social Facts: Business, Biotechnology, and Intellectual History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Deeds, David L., et Charles W. L. Hill. 1996. Strategic alliances and the rate of new product development: An empirical study of entrepreneurial biotechnology firms. *Journal of Business Venturing* 11 (1):41-55.
- Dekker, Henri C. 2004. Control of inter-organizational relationships: evidence on appropriation concerns and coordination requirements. *Accounting, Organizations and Society* 29 (1):27-49.
- Desrosières, Alain. 1993. *La politique des grands nombres. Histoire de la raison statistique*. Paris: La Découverte.
- Dew, Nicholas. 2009. Serendipity in entrepreneurship. *Organization Studies* 30 (7):735-753.
- Dewey, John. 1922. Valuation and Experimental Knowledge. *The Philosophical Review* 31 (4):325-351.

- . 1929. *The Quest for Certainty. A Study of the Relation of Knowledge and Action*. New York: Minton, Balch & Company.
- . 1998 [1933]. Analysis of reflective thinking. In *The Essential Dewey, volume 2: Ethics, logic, psychology*, L. A. Hickman et T. M. Alexander (dir).
Bloomington: Indiana University Press.
- . 1939. Theory of Valuation. In *International Encyclopedia of Unified Science*, O. Neurath, R. Carnap et C. Morris (dir.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Dittrich, Koen, et Geert Duysters. 2007. Networking as a means to strategy change: The case of open innovation in mobile telephony. *The Journal of Product Innovation Management* 24 (6):510-521.
- Dittrich, Koen, Geert Duysters, et Ard-Pieter de Man. 2007. Strategic repositioning by means of alliance networks: The case of IBM. *Research Policy* 36 (10):1496-1511.
- Djokovic, Djordje, et Vangelis Souitaris. 2008. Spinouts from academic institutions: A literature review with suggestions for future research. *Journal of Technology Transfer* 33:225-47.
- Doganova, Liliana. 2009. Entrepreneurship as a process of collective exploration. In *CSI Working papers series*.
- Doganova, Liliana, Massimo G. Colombo, Diego D'Adda, Evila Piva, et Philippe Mustar. 2009. The impact of ambidextrous alliances on innovation. *Papier présenté à la conférence DRUID à Copenhague*.
- Doganova, Liliana, et Marie Eyquem-Renault. 2009. What do business models do? Innovation devices in technology entrepreneurship. *Research Policy* 38 (10):1559–1570.
- Doz, Yves L. 1996. The evolution of cooperation in strategic alliances: Initial conditions or learning processes? *Strategic Management Journal* 17:55-83.
- Duncan, Robert B. 1976. The ambidextrous organization: designing dual structures for innovation. In *The Management of Organization Design*, R. H. Kilmann, D. P. Slevin et L. R. Pondy (dir.). New York: North Holland.

- Dushnitsky, Gary, et Michael J. Lenox. 2005. When do incumbents learn from entrepreneurial ventures? Corporate venture capital and investing firm innovation rates. *Research Policy* 34 (5):615-639.
- Eisenhardt, Kathleen M. 1989. Building theories from case study research. *Academy of Management Review* 14 (4):532-550.
- Eisenhardt, Kathleen M., et Claudia Bird Schoonhoven. 1996. Resource-based view of strategic alliance formation: Strategic and social effects in entrepreneurial firms. *Organization Science* 7 (2):136.
- Faulhaber, Gerald R., et William J. Baumol. 1988. Economists as Innovators: Practical Products of Theoretical Research. *Journal of Economic Literature* 26 (2):577-600.
- Ferrary, Michel. 2003. Managing the disruptive technologies life cycle by externalising the research: Social network and corporate venturing in the Silicon Valley. *International Journal of Technology Management* 25 (1-2):165-180.
- . 2008. L'innovation radicale : entre cluster ambidextre et organisations spécialisées. *Revue Française de Gestion* (187):109-25.
- Fischer, Eileen, et A. Rebecca Reuber. 2001. Towards a grounded theory of the roles of customers in the early evolution of new firms. *Papier présenté à la Babson Entrepreneurship Research Conference, à Jonkoping*.
- Fombrun, Charles, et Mark Shanley. 1990. What's in a name? Reputation building and corporate strategy. *Academy of Management Journal* 33 (3):233-258.
- Freeman, Christopher. 1982. *The Economics of Industrial Innovation*. London: Frances Pinter. Original edition, 1974, by Penguin Modern Economic Texts.
- Frei, Patrik , et Benoît Leleux. 2004. Valuation—what you need to know. *Nature Biotechnology* 22 (8):1049-1051.
- Gans, Joshua S., et Scott Stern. 2003. The product market and the market for "ideas": commercialization strategies for technology entrepreneurs. *Research Policy* 32 (2):333-350.
- Garel, Gilles, et Rodolphe Rosier. 2008. Régimes d'innovation et exploration. *Revue Française de Gestion* (187):127-144.
- Garfinkel, Harold. 1967. *Studies in Ethnomethodology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- Gartner, William B. 1985. A conceptual framework for describing the phenomenon of new venture creation. *The Academy of Management Review* 10 (4):696-706.
- Garud, Raghu, et Peter Karnoe. 2003. Bricolage versus breakthrough: Distributed and embedded agency in technology entrepreneurship. *Research Policy* 32 (2):277-300.
- Garud, Raghu, et Michael A. Rappa. 1994. A socio-cognitive model of technology evolution: The case of cochlear implants. *Organization Science* 5 (3):344-362.
- Gawer, Annabelle, et Michael Cusumano. 2002. *Platform leadership: how Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Gibson, Cristina B., et Julian Birkinshaw. 2004. The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity. *Academy of Management Journal* 47 (2):209-226.
- Gide, Charles. 1919. *Cours d'économie politique - tome I*. 5ème édition. Document produit en version numérique dans le cadre de la collection "Les classiques des sciences sociales". Paris: Librairie de la Société du Recueil Sirey.
- Gilsing, Victor, et Bart Nooteboom. 2006. Exploration and exploitation in innovation systems: The case of pharmaceutical biotechnology. *Research Policy* 35 (1):1-23.
- Giraudeau, Martin. 2007. Le travail entrepreneurial, ou l'entrepreneur schumpetérien performé. *Sociologie du Travail* 49:330-350.
- . 2009. Formuler les projets d'entreprise. In *Evaluer et valoriser. Une sociologie économique de la mesure*. F. Vatin (dir.). Toulouse: Presses Universitaires du Mirail.
- Gittelman, Michelle, et Bruce Kogut. 2003. Does good science lead to valuable knowledge? Biotechnology firms and the evolutionary logic of citation patterns. *Management Science* 49 (4):366-82.
- Goetzmann, William. 2004. Fibonacci and the financial revolution. In *NBER Working Paper*.
- Gorman, Michael, et William A. Sahlman. 1989. What do venture capitalists do? *Journal of Business Venturing* 4 (4):231-248.

- Graham, B., et D. Dodd. 1951. *Security Analysis : Principles and Techniques*. New York: Mc Graw Hill.
- Grandclément, Catherine. 2008. *Vendre sans vendeurs : sociologie des dispositifs d'achalandage en supermarché*. Thèse de doctorat, Ecole des Mines de Paris.
- Granovetter, Mark. 1973. The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology* 78 (6):1360-1380.
- . 1985. Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American Journal of Sociology* 91 (3):481-510.
- Grant, Robert M. 1996. Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal* 17: 109-122.
- Grant, Robert M., et Charles Baden-Fuller. 2004. A knowledge accessing theory of strategic alliances. *Journal of Management Studies* 41 (1):61-84.
- Guillaume, Henri. 2007. *Rapport sur la valorisation de la recherche*. Paris: Inspection générale des finances. Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche.
- Gulati, Ranjay. 1995. Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances. *The Academy of Management Journal* 38 (1):85-112.
- Gulati, Ranjay, Dovev Lavie, et Harbir Singh. 2009. The nature of partnering experience and the gains from alliances. *Strategic Management Journal* 30 (11):1213 - 1233.
- Gulati, Ranjay, et Harbir Singh. 1998. The architecture of cooperation: Managing coordination costs and appropriation concerns in strategic alliances. *Administrative Science Quarterly* 43 (4):781-814.
- Gupta, Anil K., Ken G. Smith, et Christina E. Shalley. 2006. The interplay between exploration and exploitation. *Academy of Management Journal* 49 (4):693-706.
- Guyer, Jane I. 2004. *Marginal Gains. Monetary Transactions in Atlantic Africa*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Hagedoorn, John. 2002. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy* 31:477-492.

- Hamel, Gary. 1991. Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances. *Strategic Management Journal* 12 (Special Issue: Global Strategy):83-103.
- Hannan, Michael T., et John Freeman. 1977. The population ecology of organizations. *The American Journal of Sociology* 82 (5):929-964.
- . 1984. Structural inertia and organizational change. *American Sociological Review* 49 (2):149-164.
- Hartmann, Heinz. 1959. Managers and entrepreneurs: A useful distinction? *Administrative Science Quarterly* 3 (4):429-451.
- Hartmann, Marcus, et Ali Hassan. 2006. Application of real options analysis for pharmaceutical R&D project valuation: Empirical results from a survey. *Research Policy* 35 (3):343-354.
- He, Zi-Lin, et Poh-Kam Wong. 2004. Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization Science* 15 (4):481-494.
- Hennion, Antoine. 1993. *La passion musicale. Une sociologie de la médiation*. Paris: Métailié.
- . 2003. L'innovation comme écriture de l'entreprise. Récits d'innovation au sein d'une entreprise de services. In *Encyclopédie de l'Innovation*, P. Mustar et H. Penan (dir.). Paris: Economica.
- Hirigoyen, Gérard , et Jérôme Caby. 1998. Histoire de la valeur en finance d'entreprise. In *Cahiers de recherche de l'IRGO*.
- Hoetker, Glenn, et Thomas Mellewigt. 2009. Choice and performance of governance mechanisms: Matching alliance governance to asset type. *Strategic Management Journal* 30 (10):1025–1044.
- Holmqvist, Mikael. 2003. A dynamic model of intra- and interorganizational learning. *Organization Studies* 24 (1):95-123.
- . 2004. Experiential learning processes of exploitation and exploration within and between organizations: An empirical study of product development. *Organization Science* 15 (1):70-81.
- Holmstrom, Bengt. 1979. Moral hazard and observability. *The Bell Journal of Economics* 10 (1):74-91.
- Hutchins, Edwin. 1995. *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Jacob, William F., et Young Hoon Kwak. 2003. In search of innovative techniques to evaluate pharmaceutical R&D projects. *Technovation* 23 (4):291-296.
- James, William. 1907. *Pragmatism, A New Name for Some Old Ways of Thinking*. New York: Longmans, Green & Company.
- Jansen, Justin J. P. 2005. *Ambidextrous organizations: a multiple-level study of absorptive capacity, exploratory and exploitative innovation, and performance*. Thèse de doctorat, Erasmus Research Institute of Management (ERIM), Erasmus University, Rotterdam.
- Jansen, Justin J. P., Frans A. J. Van Den Bosch, et Henk W. Volberda. 2006. Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: Effects of organizational antecedents and environmental moderators. *Management Science* 52 (11):iv.
- Kale, Prashant, et Harbir Singh. 2000. Learning and protection of proprietary assets in strategic alliances: Building relational capital. *Strategic Management Journal* 21 (3):217.
- Katila, Riitta, et Gautam Ahuja. 2002. Something old, something new: A longitudinal study of search behavior and new product introduction. *Academy of Management Journal* 45 (6):1183-1194.
- Kelley, Donna J., et Mark P. Rice. 2002. Advantage beyond founding: The strategic use of technologies. *Journal of Business Venturing* 17 (1):41-57.
- Keynes, John Maynard. 1942 [1936]. *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie*. Paris: Éditions Payot.
- Khanna, Tarun, Ranjay Gulati, et Nitin Nohria. 1998. The dynamics of learning alliances: Competition, cooperation, and relative scope. *Strategic Management Journal* 19 (3):193.
- Kihlstrom, Richard E., et Jean-Jacques Laffont. 1979. A general equilibrium entrepreneurial theory of firm formation based on risk aversion. *The Journal of Political Economy* 87 (4):719-748.
- Kirzner, Israel M. 1973. *Competition and Entrepreneurship*. Chicago: University of Chicago Press.
- . 1997. Entrepreneurial discovery and the competitive market process: An austrian approach. *Journal of Economic Literature* 35 (1):60-85.

- Kline, Stephen, et Nathan Rosenberg. 1986. An overview of innovation. In *The positive sum strategy*, R. Landau et N. Rosenberg (dir.). Washington: National Academy Press.
- Kogut, Bruce. 1988. Joint ventures: Theoretical and empirical perspectives. *Strategic Management Journal* 9 (4):319-332.
- Kogut, Bruce, et Udo Zander. 1992. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science* 3 (3):383-397.
- Koza, Mitchell, et Arie Lewin. 2000. Managing partnerships and strategic alliances: Raising the odds of success. *European Management Journal* 18 (2):146-151.
- Koza, Mitchell P., et Arie Y. Lewin. 1998. The co-evolution of strategic alliances. *Organization Science* 9 (3):255.
- Lane, Peter J., Balaji R. Koka, et Seemantini Pathak. 2006. The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review* 31 (4):833-863.
- Lane, Peter J., et Michael Lubatkin. 1998. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal* 19 (5):461.
- Laredo, Philippe, et Philippe Mustar. 1996. The technoeconomic network: A socioeconomic approach to state intervention in Innovation. In *Technological collaboration: The dynamics of cooperation in industrial innovation*, R. Coombs, A. Richards, P. P. Saviotti et V. Walsh (dir.). Cheltenham, U.K.: Elgar.
- Large, David , et Steven Muegge. 2008. Venture capitalists' non-financial value-added: An evaluation of the evidence and implications for research. *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance* 10 (1):21 - 53.
- Larsson, Rikard, Lars Bengtsson, Kristina Henriksson, et Judith Sparks. 1998. The interorganizational learning dilemma: Collective knowledge development in strategic alliances. *Organization Science* 9 (3):285-305.
- Latour, Bruno. 2001 [1988]. *Pasteur : guerre et paix des microbes, suivi de Irréductions*. Paris: La Découverte.
- . 2005 [1989]. *La science en action: Introduction à la sociologie des sciences*. Paris: La Découverte.

- Laursen, Keld, et Ammon Salter. 2006. Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal* 27 (2):131-150.
- Lavie, Dovev, et Lori Rosenkopf. 2006. Balancing exploration and exploitation in alliance formation. *Academy of Management Journal* 49 (4):797-818.
- Law, John. 1989. Le laboratoire et ses réseaux. In *La science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques*. M. Callon (dir.). Paris: La Découverte.
- Le Masson, Pascal, Benoît Weil, et Armand Hatchuel. 2006. *Les processus d'innovation. Conception innovante et croissance des entreprises*. Paris: Hermes Science Publications.
- Lee, Choonwoo, Kyungmook Lee, et Johannes M. Pennings. 2001. Internal capabilities, external networks, and performance: A study on technology-based ventures. *Strategic Management Journal* 22 (6/7):615.
- Leiblein, Michael J., et Jeffrey J. Reuer. 2004. Building a foreign sales base: The roles of capabilities and alliances for entrepreneurial firms. *Journal of Business Venturing* 19:285-307.
- Lenfle, Sylvain. 2001. *Compétition par l'innovation et organisation de la conception dans les industries amont. Le cas d'Usinor*. Thèse de doctorat, Université de Marne-la-Vallée.
- . 2008. Exploration and project management. *International Journal of Project Management* 25 (6):469-478.
- Lenfle, Sylvain, et Christophe Midler. 2002. Stratégies d'innovation et organisation de la conception dans les entreprises amont. *Revue Française de Gestion* 28 (140):89-105.
- Leonard, Dorothy, et Sylvia Sensiper. 1998. The role of tacit knowledge in group innovation. *California Management Review* 40 (3):112-32.
- Levinthal, Daniel A. 1997. Adaptation on rugged landscapes. *Management Science* 43 (7):934-950.
- Levinthal, Daniel A., et James G. March. 1993. The myopia of learning. *Strategic Management Journal* 14:95-112.
- Levinthal, Daniel, et James G. March. 1981. A model of adaptive organizational search. *Journal of Economic Behavior & Organization* 2 (4):307-333.

- Lévi-Strauss, Claude. 1958. *Anthropologie Structurale*. Paris: Plon.
- . 1962. *La Pensée Sauvage*. Paris: Plon.
- Levitt, Barbara, et James G. March. 1988. Organizational learning. *Annual Review of Sociology* 14:319-340.
- Link, Albert N., et Donald Siegel. 2005. University-based technology initiatives: Quantitative and qualitative evidence. *Research Policy* 34:253–257.
- Litzinger, William D. 1965. The motel entrepreneur and the motel manager. *The Academy of Management Journal* 8 (4):268-281.
- MacKenzie, Donald. 2003. An equation and its worlds: Bricolage, exemplars, disunity and performativity in financial economics. *Social Studies of Science* 33 (6):831-868.
- . 2004. The big, bad wolf and the rational market: Portfolio insurance, the 1987 crash and the performativity of economics. *Economy and Society* 33:303-334.
- MacKenzie, Donald, et Yuval Millo. 2003. Constructing a market, performing theory: the historical sociology of a financial derivatives exchange. *American Journal of Sociology* 109 (1):107–145.
- MacKenzie, Donald, Fabian Muniesa, et Lucia Siu. 2007. *Do Economists Make Markets? On the Performativity of Economics*. Princeton: Princeton University Press.
- Macmillan, Ian C., David M. Kulow, et Roubina Khoylian. 1989. Venture capitalists' involvement in their investments: Extent and performance. *Journal of Business Venturing* 4 (1):27-47.
- March, James G. 1991. Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science: A Journal of the Institute of Management Sciences* 2 (1):71.
- . 2006. Rationality, foolishness, and adaptive intelligence. *Strategic Management Journal* 27 (3):201-214.
- Maula, Markku, Thomas Keil, et Shaker A. Zahra. 2003. Corporate venture capital and recognition of technological discontinuities. *Papier présenté à Academy of Management Annual Meeting, Seattle*.
- McGrath, Rita Gunther. 2001. Exploratory learning, innovative capacity and managerial oversight. *Academy of Management Journal* 44 (1):118-131.

- Merton, Robert. 1973. The normative structure of science. In *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, N. W. Storer (dir.). Chicago: University of Chicago Press.
- Meyer, Morgan. 2009. Objet-frontière ou Projet-frontière ? Construction, (non-) utilisation et politique d'une banque de données. *Revue d'anthropologie des connaissances* 3 (1):127-148.
- Miller, Peter. 2001. Accounting innovation beyond the enterprise: Problematizing investment decisions and programming economic growth in the U.K. in the 1960s. *Accounting, Organizations and Society* 16 (8):733-762.
- Miller, Peter, et Ted O'Leary. 2007. Mediating instruments and making markets: Capital budgeting, science and the economy. *Accounting, Organizations and Society* 32 (7-8):701-734.
- Mirowski, Philip, et Esther-Mirjam Sent. 2008. The commercialization of science and the response of STS. In *The Handbook of Science and Technology Studies*, E. J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch et J. Wajcman (dir.). Cambridge, MA: The MIT Presse.
- Mitchell, Will. 1989. Whether and when? Probability and timing of incumbents' entry into emerging industrial subfields. *Administrative Science Quarterly* 34 (2):208-230.
- Mitchell, Will, et Kulwant Singh. 1992. Incumbents' use of pre-entry alliances before expansion into new technical subfields of an industry. *Journal of Economic Behavior & Organization* 18 (3):347-372.
- Mogoutov, Andrei, Alberto Cambrosio, Peter Keating, et Philippe Mustar. 2008. Biomedical innovation at the laboratory, clinical and commercial interface: A new method for mapping research projects, publications and patents in the field of microarrays. *Journal of Informetrics* 2:341-353.
- Moray, Nathalie, et Bart Clarysse. 2005. Institutional change and resource endowments to science-based entrepreneurial firms. *Research Policy* 34 (7):1010-1027.
- Mosakowski, Elaine. 1997. Strategy making under causal ambiguity: Conceptual issues and empirical evidence. *Organization Science* 8 (4):414-442.
- Mothe, Caroline, et Sébastien Brion. 2008. Innovation: exploiter ou explorer ? *Revue Française de Gestion* (187).

- Mowery, David C., Joanne E. Oxley, et Brian S. Silverman. 1996. Strategic alliances and interfirm knowledge transfer. *Strategic Management Journal* 17 (Winter Special Issue):77-91.
- Mowery, David C., et Scott Shane. 2002. Introduction to the special issue on university entrepreneurship and technology transfer. *Management Science* 48 (1).
- Muniesa, Fabian, Yuval Millo, et Michel Callon. 2007. An introduction to market devices. In *Market Devices*, M. Callon, Y. Millo et F. Muniesa (dir.). London: Blackwell.
- Mustar, Philippe. 1988. *Science et Innovation. Annuaire raisonné de la création d'entreprises technologiques par les chercheurs en France*. Paris: Economica.
- . 1991. Transférer : circulation du savoir et réseaux de collaboration. In *Gestion de la recherche*, D. Vinck (dir.). Bruxelles: De Boeck.
- . 1994. Organisation, technologies et marchés en création : la genèse des PME high tech. *Revue d'Economie Industrielle* 67:156-174.
- . 1995. *Science et Innovation. Annuaire raisonné de la création d'entreprises technologiques par les chercheurs en France*. Paris: Economica.
- . 1997. How French academics create high tech companies: Conditions of success and failure of this form of relation between science and market. *Science and Public Policy* 24 (1):37-43.
- . 1998. Partnerships, configurations and dynamics in the creation and development of SMEs by researchers. A study of academic entrepreneurs in France. *Industry and Higher Education* (August):217-221.
- . 2001. L'essaimage des entreprises issues de la recherche : tendances et perspectives. *STI Revue, OCDE* 26:183-191.
- . 2003. Création d'entreprises à partir de la recherche. In *Encyclopédie de l'Innovation*, P. Mustar et H. Penan (dir.). Paris: Economica.
- (dir.). 2003. *Les chiffres clés de la science et de la technologie. Edition 2003*. Paris: Economica.
- Mustar, Philippe, Johan Bruneel, Bart Clarysse, Massimo G. Colombo, Liliana Doganova, Margarida Fontes, Evila Piva, et Mike Wright. 2009. *Academic entrepreneurship, from knowledge creation to knowledge diffusion*. Rapport final du projet PICO.

- Mustar, Philippe, Marie Renault, Massimo G. Colombo, Evila Piva, Margarida Fontes, Andy Lockett, Mike Wright, Bart Clarysse, et Nathalie Moray. 2006. Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy. *Research Policy* 35 (2):289-308.
- Mustar, Philippe, Mike Wright, et Bart Clarysse. 2008. University spin-off firms: Lessons from ten years of experience in Europe. *Science and Public Policy* 35 (2):67-80.
- Nakamura, Masao, Myles J. Shaver, et Bernard Yeung. 1996. An empirical investigation of joint venture dynamics: Evidence from U.S.-Japan joint ventures. *International Journal of Industrial Organization* 14:521-541.
- Nelson, Richard R., et Sidney G. Winter. 1982. *An evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Nicolaou, Nicos, et Sue Birley. 2003. Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts. *Journal of Business Venturing* 18 (3):333-359.
- . 2003. Social networks in organizational emergence: The university spinout phenomenon. *Management Science* 49 (12):1702-1725.
- Nielsen, Bo Bernhard. à paraître. Strategic fit, contractual, and procedural governance in alliances. *Journal of Business Research*.
- Nooteboom, Bart. 2004. *Inter-firm collaboration, learning and networks. An integrated approach*. London: Routledge.
- Orlikowski, Wanda J. 2000. Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations. *Organization Science* 11 (4):404-428.
- . 2002. Knowing in practice: Enacting a collective capability in distributed organizing. *Organization Science* 13 (3):249-273.
- Oxley, Joanne E. 1997. Appropriability hazards and governance in strategic alliances: A transaction cost approach. *Journal of Law, Economics, and Organization* 13 (2):387-409.
- Pandey, Mohan. 2003. Investment decisions in pharmaceutical R&D projects. *Drug Discovery Today* 8 (21):968-971.

- Park, Seung Ho, Roger Chen, et Scott Gallagher. 2002. Firm resources as moderators of the relationship between market growth and strategic alliances in semiconductor start-ups. *Academy of Management Journal* 45 (3):527-545.
- Parkhe, Arvind. 1993. Strategic alliance structuring: A game theoretic and transaction costs examination of interfirm cooperation. *Academy of Management Journal* 36:794-829.
- Perez, Manuela Perez , et Angel Martınez Sanchez. 2003. The development of university spin-offs: early dynamics of technology transfer and networking. *Technovation* 23 (823-831).
- Peteraf, Margaret A. 1993. The cornerstones of competitive advantage: A resource-based view. *Strategic Management Journal* 14 (3):179-191.
- Pettigrew, Andrew M. 1990. Longitudinal field research on change: Theory and practice. *Organization Science* 1 (3):267-292.
- Pinch, Trevor, et Richard Swedberg. 2008. *Living in a Material World*. Cambridge, London: The MIT Press.
- Pisano, Gary. 2006. *Science Business: The Promise, the Reality, and the Future of Biotech*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Polanyi. 1967. *The Tacit Dimension*. New York: Anchor Books.
- Pollock, Neil, et Robin Williams. 2009. The sociology of a market analysis tool: How industry analysts sort vendors and organize markets. *Information and Organization* 19 (2):129-151.
- Poon, Martha. 2009. From new deal institutions to capital markets: Commercial consumer risk scores and the making of subprime mortgage finance. *Accounting, Organizations and Society* 34 (5):654-674.
- Poppo, Laura, et Todd Zenger. 2002. Do formal contracts and relational governance function as substitutes or complements? *Strategic Management Journal* 23 (8):707-725.
- Porter, Michael E. 2001. Strategy and the Internet. *Harvard Business Review* 79:62-78.
- Powell, Walter W., Kenneth W. Koput, et Laurel Smith-Doerr. 1996. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative Science Quarterly* 41 (1):116-145.

- Preda, Alex. 2006. Socio-technical agency in financial markets: The case of the stock ticker. *Social Studies of Science* 36 (5):753–782.
- Raisch, Sebastian, Julian Birkinshaw, Gilbert Probst, et Michael L. Tushman. 2009. Organizational Ambidexterity: Balancing Exploitation and Exploration for Sustained Performance. *Organization Science* 20 (4):685-695.
- Rasmussen, Einar, Simon Mosey, et Mike Wright. 2010. Network transformation and accessing entrepreneurial competencies in university spin-off emergence. *Papier présenté à la conférence Organizing for networked innovation, Stresa, Italy*.
- Razgaitis, Richard. 1999. *Early-Stage Technologies: Valuation and Pricing*. New York: John Wiley & Sons.
- Reuber, A. Rebecca, et Eileen Fischer. 2005. The company you keep: How young firms in different competitive contexts signal reputation through their customers. *Entrepreneurship Theory and Practice* 29 (1):57-78.
- Reuer, Jeffrey J., et Africa Arino. 2007. Strategic alliance contracts: Dimensions and determinants of contractual complexity. *Strategic Management Journal* 28:313–330.
- Rindova, Violina, Ian Williamson, Antoaneta Petkova, et Joy Marie Sever. 2005. Being good or being known: An empirical examination of the dimensions, antecedents and consequences of organizational reputation. *Academy of Management Journal* 48 (6):1033-1049.
- Ring, Peter S., et Andrew H. Van de Ven. 1994. Developmental processes of cooperative interorganizational relationships. *Academy of Management Review* 19 (1):90-118.
- Rodríguez-Duarte, Antonio, Francesco D. Sandulli, Beatriz Minguella-Rata, et José Ignacio López-Sánchez. 2007. The endogenous relationship between innovation and diversification, and the impact of technological resources on the form of diversification. *Research Policy* 36 (5):652-664.
- Rosenkopf, Lori, et Atul Nerkar. 2001. Beyond local search: Boundary-spanning, exploration, and impact in the optical disk industry. *Strategic Management Journal* 22 (4):287-306.
- Rosental, Claude. 2007. *Les capitalistes de la science. Enquête sur les démonstrateurs de la Silicon Valley et de la NASA*. Paris: CNRS Editions.

- Rothaermel, Frank T. 2001. Complementary assets, strategic alliances, and the incumbent's advantage: An empirical study of industry and firm effects in the biopharmaceutical industry. *Research Policy* 30 (8):1235-1251.
- Rothaermel, Frank T., Shanti D. Agung, et Lin Jiang. 2007. University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change* 16 (4):691–791.
- Rothaermel, Frank T., et Maria Tereza Alexandre. 2009. Ambidexterity in Technology Sourcing: The Moderating Role of Absorptive Capacity. *Organization Science* 20 (4):759-780.
- Rothaermel, Frank T., et David L. Deeds. 2004. Exploration and exploitation alliances in biotechnology: A system of new product development. *Strategic Management Journal* 25 (3):201-221.
- Rubinstein, Mark. 2003. Great Moments in Financial Economics: I. Present Value. *Journal of Investment Management* First Quarter.
- . 2006. *A History of the Theory of Investments: My Annotated Bibliography*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Sanders, Gerard W.M., et Steven Boivie. 2003. Sorting things out: Valuation of new firms in uncertain markets. *Strategic Management Journal* 25:167-186.
- Sapienza, Harry J., Sophie Manigart, et Wim Vermeir. 1996. Venture capitalist governance and value added in four countries. *Journal of Business Venturing* 11 (6):439-469.
- Sapienza, Harry J., Annaleena Parhankangas, et Erkkö Autio. 2004. Knowledge relatedness and post-spin-off growth. *Journal of Business Venturing* 19 (6):809-829.
- Schoonhoven, Claudia Bird, et Elaine Romanelli. 2001. Emergent themes and the next wave of entrepreneurship research. In *The entrepreneurship dynamic: origins of entrepreneurship and the evolution of industries*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Schumpeter, Joseph A. 1968 [1934]. *The Theory of Economic Development. An inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

- Segrestin, Blanche. 2006. *Innovation et coopération interentreprises. Comment gérer les partenariats d'exploration ?* Paris: CNRS Editions.
- Shah, Sonali K., et Mary Tripsas. 2007. The accidental entrepreneur: The emergent and collective process of user entrepreneurship. *Strategic Entrepreneurship Journal* 1 (1-2):123-140.
- Shan, Weijan, Gordon Walker, et Bruce Kogut. 1994. Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry. *Strategic Management Journal* 15:387-394.
- Shane, Scott, et Daniel Cable. 2002. Network ties, reputation, and the financing of new ventures. *Management Science* 48 (3):364-381.
- Shane, Scott, et Toby Stuart. 2002. Organizational endowments and the performance of university start-ups. *Management Science* 48 (1):154-170.
- Shane, Scott, et S. Venkataraman. 2000. The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review* 25 (1):217-226.
- Shapin, Steven, et Simon Schaffer. 1993 [1985]. *Leviathan et la pompe à air. Hobbes et Boyle entre science et politique*. Paris: La Découverte.
- Silverman, Brian S. 1999. Technological resources and the direction of corporate diversification: Toward an integration of the resource-based view and transaction cost economics. *Management Science* 45 (8):1109-1124.
- Simonin, Bernard L. 1999. Ambiguity and the process of knowledge transfer in strategic alliances. *Strategic Management Journal* 20 (7):595-623.
- Sitkin, Sim B., et Laurie R. Weingart. 1995. Determinants of risky decision-making behavior: A test of the mediating role of risk. *Academy of Management Journal* 38 (6):1573-1592.
- Smilor, Raymond W., David V. Gibson, et Glenn B. Dietrich. 1990. University spin-out companies: Technology start-ups from UT-Austin. *Journal of Business Venturing* 5:63-76.
- Star, Susan Leigh, et James R. Griesemer. 1989. Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* 19 (3):387-420.
- Stark, David. 2009. *The Sense of Dissonance: Accounts of Worth in Economic Life*. Princeton: Princeton University Press.

- Stark, David, et Verena Paravel. 2008. PowerPoint in public. Digital technologies and the new morphology of demonstration. *Theory, Culture & Society* 25 (5):30-55.
- Stinchcombe, Arthur L. 1965. Social structure and organizations. In *Handbook of Organizations*, J. G. March (dir.). Chicago: Rand McNally & company.
- Stuart, Toby E. 2000. Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-technology Industry. *Strategic Management Journal* 21 (8):791.
- Stuart, Toby E., Ha Hoang, et Ralph C. Hybels. 1999. Interorganizational endorsements and the performance of entrepreneurial ventures. *Administrative Science Quarterly* 44 (2):315-349.
- Stuart, Toby E., et Joel M. Podolny. 1996. Local search and the evolution of technological capabilities. *Strategic Management Journal* 17:21-38.
- Teece, D. J. 1977. Technology transfer by multinational firms: The resource cost of transferring technological know-how. *The Economic Journal* 87 (346):242-261.
- Teece, David J. 1986. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy* 15 (6):285-305.
- . 1989. Inter-organizational requirements of the innovation process. *Managerial and Decision Economics* 10:35-42.
- Tripsas, Mary. 1997. Unraveling the process of creative destruction: Complementary assets and incumbent survival in the typesetter industry. *Strategic Management Journal* 18 (6):119-142.
- Tushman, Michael L., et Philip Anderson. 1986. Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly* 31 (3):439-465.
- Tushman, Micheal L., et Charles A. O'Reilly. 1996. Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change. *California Management Review* 38 (4):8-30.
- Uzzi, Brian. 1997. Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly* 42 (1):37-69.
- Varis, Jari , Veli-Matti Virolainenb, et Kaisu Puumalainen. 2004. In search for complementarities: Partnering of technology-intensive small firms. *International Journal of Production Economics* 90:117–125.

- Vatin, François (dir.). 2009. *Evaluer et valoriser. Une sociologie économique de la mesure*. Toulouse: Presses Universitaires du Mirail.
- Venkataraman, S. 1997. The distinctive domain of entrepreneurship research: An editor's perspective. In *Advances in entrepreneurship, firm emergence and growth*, J. Katz et R. Brockhaus (dir.). Greenwich, CT: JAI Press.
- Venkataraman, S., Andrew H. Van De Ven, Jeanne Buckeye, et Roger Hudson. 1990. Starting up in a turbulent environment: A process model of failure among firms with high customer dependence. *Journal of Business Venturing* 5 (5):277-295.
- Vohora, Ajay, Mike Wright, et Andy Lockett. 2004. Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy* 33:147-175.
- von Hippel, Eric. 1976. The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. *Research Policy* 5 (3):212-239.
- . 1986. Lead users: A source of novel product concepts. *Management Science* 32 (7):791-805.
- . 1988. *The Sources of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- . 1994. "Sticky information" and the locus of problem solving: Implications for innovation. *Management Science* 40 (4):429-439.
- von Hippel, Eric, et Marcie Tyre. 1996. The mechanics of learning by doing: Problem discovery during process machine use. *Technology and Culture* 37 (2):312-329.
- Wadhwa, Anu, et Suresh Kotha. 2006. Knowledge creation through external venturing: Evidence from the telecommunications equipment manufacturing industry. *Academy of Management Journal* 49 (4):819-835.
- Weick, Karl. 1995. *Sensemaking in Organizations*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- . 2001. *Making Sense of the Organization*. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Wernerfelt, Birger. 1984. A Resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal* 5 (2):171-180.
- Williamson, Oliver E. 1975. *Markets and Hierarchies: Analysis and Anti-trust Implications. A Study in the Economics of Internal Organization*. New York: Free Press.
- . 1985. *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Free Press.

- . 1991. Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly* 36 (2):269-296.
- Wright, Mike, Bart Clarysse, Philippe Mustar, et Andy Lockett. 2007. *Academic Entrepreneurship in Europe*. Cheltenham, Brookfield: Edward Elgar.
- Wright, Mike, Ajay Vohora, et Andy Lockett. 2004. The formation of high-tech university spinouts: The role of joint ventures and venture capital investors. *Journal of Technology Transfer* 29:287–310.
- Yaneva, Albena. 2005. Scaling up and down: Extraction trials in architectural design. *Social Studies of Science* 35 (6):867-894.
- Yin, Robert K. 2003. *Case Study Research: Design and Methods*. 3rd ed. Thousand oaks, London, New Delhi: Sage Publications.
- Zahra, Shaker A., Duane R. Ireland, et Michael A. Hitt. 2000. International expansion by new venture firms: International diversity, mode of market entry, technological learning, and performance. *Academy of Management Journal* 43 (4):925-950.
- Zalio, Pierre-Paul. 2009. Sociologie économique des entrepreneurs. In *Traité de sociologie économique*, P. Steiner et F. Vatin (dir.). Paris: Presses Universitaires de France.
- Zenger, Todd. 1994. Explaining organizational diseconomies of scale in R&D: Agency problems and the allocation of engineering talent, ideas, and effort by firm size. *Management Science* 40 (6):708-729.
- Zollo, Maurizio, Jeffrey J. Reuer, et Harbir Singh. 2002. Interorganizational routines and performance in strategic alliances. *Organization Science* 13 (6):701-713.

Faire valoir l'exploration collective.
Dynamiques, instruments et résultats des partenariats avec des spin-offs académiques.

RÉSUMÉ :

Comment évaluer le rôle que jouent les spin-offs académiques – ces entreprises créées pour valoriser les résultats de la recherche publique ? Pour répondre à cette question, cette thèse envisage les spin-offs dans leurs interactions avec les acteurs hétérogènes qui composent les réseaux techno-économiques de l'innovation. Elle décrit l'entrepreneuriat académique comme un processus d'exploration et de consolidation de nouvelles technologies, marchés et relations. De plus, la thèse examine ce que produisent les collaborations inter-organisationnelles qui se nouent au cours de ce processus. Elle montre notamment la diversité des effets générés, en distinguant la contribution de différents types de partenariats (d'exploration, d'exploitation et ambidextres) à différentes dimensions de l'innovation. Enfin, la thèse étudie la manière dont la valeur de ces associations exploratoires est construite dans la pratique d'une action collective qui engage les spin-offs et leurs partenaires et qui mobilise des dispositifs de « *valuation* » particuliers.

Mots clés : Spin-offs académiques, partenariats, innovation, exploration, « *valuation* »

Valuing collective exploration.
Dynamics, instruments and outcomes of partnerships with academic spin-offs.

ABSTRACT :

How can we assess the role played by academic spin-offs, i.e. new ventures founded in order to transfer scientific results generated in public research organisations? In order to address this question, this thesis studies spin-offs in their interactions with the heterogeneous actors that compose the techno-economic networks of innovation. It depicts academic entrepreneurship as a process of exploring and consolidating new technologies, markets and relations. Moreover, the thesis examines the effects generated by the inter-organizational collaborations that are formed as part of this process. It demonstrates, in particular, the diversity of their innovative outputs, by distinguishing the contribution of different types of partnerships (explorative, exploitative and ambidextrous) to different dimensions of innovation. Finally, the thesis investigates how the value of such explorative associations is constructed in practice - through a collective action which involves various actors and which is equipped with specific valuation devices.

Keywords : Academic spin-offs, partnerships, innovation, exploration, valuation